תרבות

אנציקלופדיה מצויירת בצבעים

ב־20 כרך

כרך ג׳

מסדה

הוצאת מסדה בע״מ, תשכ״ב

תוכן העניינים

כרך ג'

אישים

היסטוריה

קדם היסטוריה

הזמן העתיק

ימי הביניים

הזמן החדש

גיאוגראפיה

גיאוגראפיה כללית

ישראל

על פני ארצות תבל

מדע

מפתח אלפביתי

של השמות והעניינים

בכרך ג'



תרבות
אנציקלופדיה מצוירת
25
שנה ראשונה
הוצאת "מסדה"

תרבות - אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהוינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ה הוצאת ספרים



על עטיפתו של כל ספר אנו קוראים, על־פי־רוב: למעלה — את שם מחבר הספר, ומתחתיו, באותיות גדולות יותר, — את שם הספר. ולמטה, או על גב הספר, רשום שם המו״ל.

על עטיפתו של כל ספר, בין אם הוא קטן או גדול, זול או מהודר, תמצאו בדרך כלל שתי שורות בדפוס: אחת בחלקה העליון של העטיפה והשניה — בשפתה התחתונה. נראה, כאילו הוצבו שם שורות אלה, כדי לשמש יסוד וגג לשורה השלישית, הבולטת באמצע העמוד, אשר אותיותיה גדולות ובהירות יותר. שורה אמצעית זו מדיעה על שמו של הספר.

בשורה העליונה מתנוסס שמו של מחבר הספר, ואילו בשורה שלמטה נזכר שם המו״ל. מו״ל מהו? מו״ל הוא אדם, משפחה, חברה מסחרית או מוסד תרבותי, המפרסמים ברבים את יצירותיהם ואת עבודותיהם של מחברים שונים. המו״ל נעזר במילוי תפקידו בידיעותיו המקצועיות של המדפיס ובכשרונותיו המסחריים של מוכר־הספרים, המשתפים יחד פעולה להפצת יצירת המחבר בציבור הרחב.

פעילותו של המו״ל היא בעלת אופי תרבותי־השכלתי: המו״ל מאפשר למאות קוראים להכיר יצירות גדולות ותשובות והוא מספק להם את הכלים הראשונים לרכישת ידיעות והרגלי־תרבות שונים.

ומן הצד השני — פעילותו של המו״ל היא כלכלית־מסחרית: המו״ל נוטל על עצמו את הסיכון הרב הכרוך בהפצת הספרים והוא נהנה מן הרווחים שפרסומים שונים מביאים לו.

חובתו של המו״ל היא — להוציא לאור יצירות משובחות ולהגישן לקוראים בלבוש חיצוני תקין ובדפוס ברור ונעים לעין.

פרטים היסטוריים מעטים

המו״לים הראשונים התחילו בפעולתם בשלהי המאה החמש עשרה. הם פיתחו את עסקיהם בעקבות אמצאתו המפורסמת של יוהאן גוטֶנברג הגרמני, שהמציא את שיטת הדפוס, בעזרת אותיות מיטלטלות.

עד אמצאתו של גוטֶנברג נכתבו הספרים ביד, במספר טפסים מוגבל ביותר. ממילא מובן, כי מחיר הספרים היה גבוה ביותר, ורק מלומדים מעטים קראו בהם. רק לעשירים ולמיוחסים, למלכים ולבני־האצולה ניתנה האפשרות להקים ספריות ולשמור על כתבי־היד היקרים.

בתולדות הספר הכתוב ביד אפשר להבחין ארבע תקופות שונות:



כתיבה על גבי לוחות עץ ושנהב. למן הרגע בו למד האדם להביע את מחשבותיו באמצעות סמלים וסימנים, היה חורט סימנים אלה על גבי קליפות ועלים



כתיבה על יריעות פאפירוסים. למעלה: קסת וקולמוס. את יריעת הפאפירוס היו גוללים סביב למוט. הספר היה נקרא "מגילה" (אצל הרומאים: "וולומן").



כתיבה על דף של קלף. כבר בתקופה הקלאסית החליפו הרומאים את הפאפירוס בקלף. ספר עשוי דפי־קלף תפורים ביחד, נקרא "קודכס".

1. תקופת הסכססים הכתובים על גבי חומרי־גלם לא־מעובדים (קליפות עצים, עלים וכו׳), או על חומרים שהוכנו מלכתחילה לצרכים אחרים (לוחות־חרס, לוחות־עץ ושנהב, בדי פשתה ובדי משי).

2. תקופת הפאפירוסים (גומא), החל באלף השלישי לפני הספירה — ויש המקדימים — וכלה במאה השניה לפני הספירה.

במשך תקופה זו כתבו על גבי יריעות פאפירוסים, שאורכן הגיע לשלושים עד ארבעים מטרים. יריעות אלה נמרחו בשמן־צמחים, ממשפחת ההדרים, כדי שלא יתפוררו ולא ייפגמו מחמת החום או מחמת פגיעות הזמן. לאחר שהמחבר או הסופר כתב או העתיק את היצירה, היו גוללים את היריעה מסביב למוט ושומרים עליה בתיבות מיוחדות. ספרי־התורה והמגילות המצויים בבתי־הכנסת מדגימים בדיוק רב את צורתו של הספר העתיק. גם הרומאים השתמשו במלה "מגילה" (= Volumen — מן הפועל Volvere = לגולל) לציון ספריהם.

3. תקופת הקלף מן המאה השלישית לפני הספירה ועד המאה ה 12 לספירה. הקדמונים העדיפו את הקלף (עור־בהמה מעובד ומתוקן לכתיבה), על הפאפירוס, בהיותו נוח יותר לעיבוד וחזק ממנו בהרבה. הקלף איפשר החלפת המגילה בדפים מלבניים, שקופלו ונתפרו זה על גבי זה, וכך נתאפשרה הכנת ספרים מלבניים, הדומים בכול לספרים של ימינו. ספרים אלה כונו על ידי הרומאים בשם: "קוֹדֶכּס".

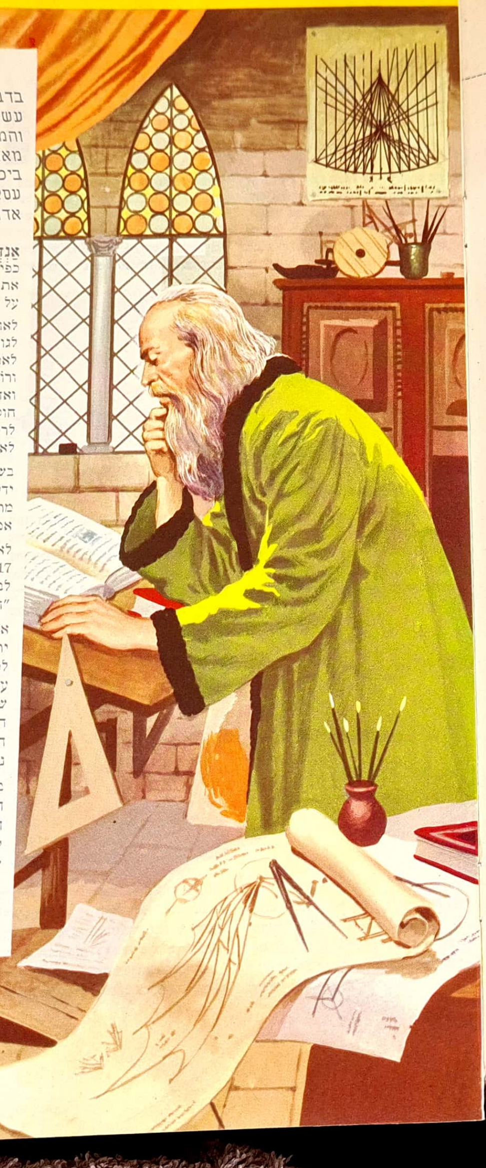
4. תקופת הנייר המיוצר ביד באירופה — מן המאה ה 12 ועד המאה ה 15 לספירה.

עם אמצאת הנייר, שאת עקבותיו אנו מוצאים כבר במאה החמישית לספירה, (בסין היה הנייר ידוע גם קודם לכן), לא חדלו האנשים מלהשתמש בקלף, שהיה מקובל עד המאה החמש־עשרה, עת הומצא הדפוס.

הכתיבה על גבי קלף היתה אחד מתפקידיהם של מיסדרי הנזירים בימי הביניים.

הציור בעמוד הקודם:
ספר שיצא לאור בשנת 1822 בוֶנציה על־ידי מאנוציו.

לאונרדו דה־וינצ׳י



בדברי ימיה של איטליה נחשבות המאות החמש־עשרה והשש־עשרה כתקופת "התחייה". בתקופה ההיא קמו לתחייה האמנויות והמדעים שירדו פלאים, או כמעט נשכחו, בימי־הביניים. רבים מאד תרמו את חלקם לתחייה זאת. אבל איש אחד עלה על כולם ביכלתו הרוחנית הנפלאה, הרי הוא לֶאוֹנַארְדוֹ דָה־וִינְצִ׳י. הוא עסק בכל האמנויות וחקר את כל המדעים: היה צייר, פסל, אדריכל, מתמאטיקן, מהנדס, תוכן, חוקר־טבע, כימאי ומוסיקאי.

אַנְדְרֵיאָה דֶל־וֶרוֹקְיוֹ, אחד האמנים המצויינים בתקופה ההיא, ניהל בפירנצה, כפי שהיה נהוג בימים ההם, סדנה לציור. כאשר הראה לו לאונארדו הצעיר את שירטוטיו, קרא בהתפעלות: "אבל יש לך יד של אמן גדול". הוא טפח על כתפיו של הצעיר והוסיף: "ממחר תוכל לבקר בחנותי", כלומר בבית ספרו.

לאונארדו נולד בשנת 1452, בכפר קטן — וינצ׳י. בהיותו בן 17 שנה עבר לגור בפירנצה, כדי להגשים שם את שאיפתו הגדולה: להקדיש את עצמו לאמנות וללמוד כשוליה בסדנתו של אמן גדול. חמש שנים למד ב"חנותו" של ורוקיו. אבל הוא התעניין לא רק בציור. בשנים אלה הוא למד גם מתמאטיקה ואדריכלות, את תורת הניתוח ומכונאות, את תורת המים (הידרוליקה — חוקי הכוחות הפועלים במים זורמים), וחכמת התכונה. בהיותו בן 22 החל לרקום תכניות מקוריות אחדות. מרישומיו ניכר, שכבר אז עלה על ורוקיו רבו. לאונארדו איננו עוד תלמיד בין תלמידים, הוא אמן בחסד.

בשנת 1482 כתב לודוביקו מורו (ספוֹרְצָה — שליט מילאנו) אל לורנצו המפואר, ידידם הגדול של אמנים: "נא לשלוח אלי אמן גדול, שידע להקים אנדרטה מתאימה לפרנצ׳סקו ספורצה" (אביו), ולורנצו שהיה מפורסם בטעמו בדברי אמנות שיגר אליו את לאונארדו דה־וינצ׳י.

לאונארדו שהה בארמונו של לודוביקו מורו במילאנו עד לשנת 1499. היו אלה 17 שנים של עבודה מאומצת, בהן עיבד תוכניות למכונות־מלחמה, לנשק, לבתים ולמיבנים עירוניים אחרים. באותו זמן החל לצייר את התמונה הנודעת "הסעודה האחרונה".

אבל הבעיה שהעסיקה את מוחו של לאונארדו היתה: האפשרות שהאדם יתרומם באוויר ויעוף. הוא חקר את מעופן של הצפורים ושירטט תוכניות למכשירי טיסה שונים. ב 1499 כבש הצבא הצרפתי את מילאנו. לאונארדו עזב את העיר ונסע לונציה, משם לפירנצה ולבסוף לרומא. שם השתקע בחצרו של האפיפיור ממשפחת מדיצ׳י — ליאו העשירי. שם הוא נפגש עם האמנים המפורסמים ביותר בעולם: בְּרָאמַאנְטֶה, רַפָאל ומיכאל אנג׳לו. רישומיו הנהדרים ומחקריו המקוריים בכל המדעים פירסמו את שמו בכל אירופה. נסיכים ומלכים החלו מתחרים עליו ביניהם ומזמינים אותו אל חצרותיהם.

בשנת 1516 נסע לאונארדו לצרפת. שם התארח בחצרו של המלך פרנציסקוס הראשון, במבצר קלוֹ־לוּזֶה בעיר אַמבּוּאַס. אלה היו שנותיו האחרונות של האמן הדגול. הוא נאלץ להפסיק את עבודתו, ידו הימנית שותקה והוא לא יכול לעבוד עוד במכחול הציירים. מאז עסק בעיקר בסידור ציוריו ובכתבי־היד שלו, בהם השקיע חמישים שנות מחשבה ומחקר.

ב 2 במאי 1519 מת האיש, אשר נחשב, בצדק, בין ענקי הרוח של האנושות. בן 67 היה במותו.

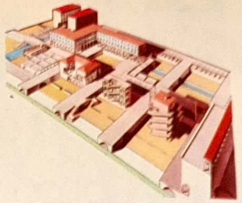
מפלאי יצירותיו



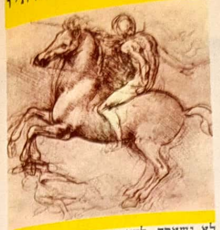
פרט מתמונתו הנודעת של לאונרדו "הסעודה האחרונה" (המצוירת על-פי סיפור מתוך "הברית החדשה"). היצירה נמצאת במילאנו באולם המנזר הנקרא מנזרה של "מרים הקדושה שופעת-החסד".



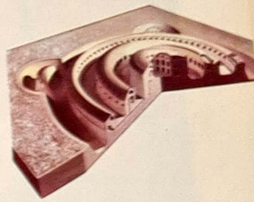
"לה ג'וֹקוֹנְדָה" תמונתה של הגברת העדינה מוֹנה ליזה מפירנצה, אשתו של פראנצ'סקו מג'וקונדה.
זוהי התמונה היפה ביותר שצוירה אי-פעם בידי אמן. היא נמצאת במוזיאון הלובר בפריס.



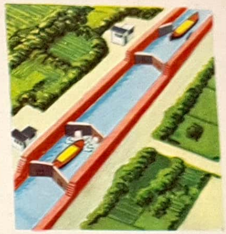
במאה החמש-עשרה היתה מילאנו עיר של מיבנים פשוטים רכובים אחד על גבי השני. לאונארדו רקם תכנית של עיר, שבה יהיו רחובות רחבים, דירות נוחות, ארמונות גדולים לשירותים הציבוריים ורשת-ביוב לצרכי התברואה הציבורית.



לא נשארה, לדאבוננו, אף יצירת פיסול אחת של לאונארדו. רק רישומים אחדים נותרו מאנדרטת הפרש לפראנצ'סקו ספורצה. לאונארדו הצליח ליצור דוגמה בגבס, אבל היא נהרסה ע"י החיילים הצרפתיים שכבשו את מילאנו ב 1499.



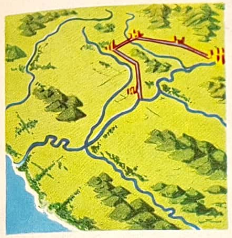
לאונארדו תיכנן סוג חדש של מבצר — שתי חגורות של חומה וביניהן תעלת מים, ומנהרות תת-קרקעיות משמשות בהן מעבר למגינים מחומה לחומה.



לאונארדו השלים במילאנו את חפירתה של תעלת מארטיסאנה — לשיט פנימי לצורכי הצי הימי הגדול. בעזרתו הושלמה בניית המעגנים.



זוהי דוגמה של דחפור ביצה שתוכנן ע"י לאונארדו. כפות החפירה ערוכות כך, שהן יכולות להריק את החומר שנחפר לתוך מאגרים צפים. על עיקרון זה מבוססים הדחפורים המודרניים שבהם משתמשים כיום להעמקת נמלים.



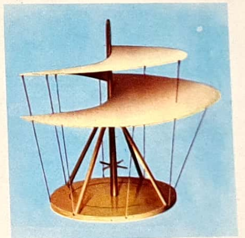
לאונארדו הציע את חפירתה של תעלת השיט בפירנצה, שתחבר את העיר עם הים הטירֶני.
במשך שלוש שנות שהותו ברומא חקר דרכים ואפשרויות לייבוש הביצות הפונטיניות.



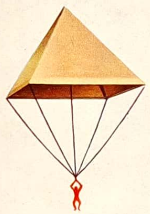
האמודאים של זמננו, היורדים לעומק לא רב, משתמשים בלבוש הדומה כמעט בכל פרטיו לזה שתיכנן לאונארדו.
דייגים תת-מימיים משתמשים כיום בסנפירים הדומים מאוד לאלה שתיכנן לאונארדו.



לאונארדו היה חלוץ התעופה. הוא הראשון שעסק באורח מדעי וטכני בכל בעיות הטיס והמציא את הדָאוֹן, כלומר: את האוירון ללא מנוע, המסוגל להתרומם בעזרת זרמי-אויר.

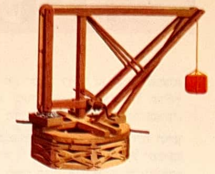


ה"בורג האווירי" של לאונארדו נחשב לאב-טיפוס של ההליקופטר המודרני. ארבעה אנשים יוצרים כוח מנוע בידיהם באמצעות מוטות עץ — עליהם לסובב את התורן הקשור אל המדחף. בדרך זאת יתרומם ה"בורג" ויישאר באוויר.



לאונארדו תפס את רעיון המיצנח ותיאר במדוייק את מידותיו, הוא כתב:
"אם יש לאדם אוהל-בד, שמידותיו 12 אמות ברוחב ו 12 אמות בגובה, הוא יוכל לצנוח מכל גובה בלי להינזק".

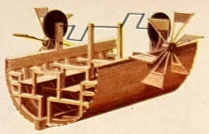
גילויי גאוניותיו של לאונרדו



זהו העֲגוּרָן (מנוף) שתכנן לאונארדו דה וינצ'י. הוא נשען על משטח גלילים ומצויד בארגז למשקל-נגד ומתקן להנפה עם גלגלי-שיניים לשם עצירה. מעניין הדבר, שהעגורנים המודרניים אינם שונים בהרבה מעגורן זה.



זהו מצית המצוייד באבן-צור להדלקת הפתיל בתותח או במוקש. שים לב לכך, שאחד ממרכיביו הוא שרשרת, העשויה חוליות על צירים, כדוגמת השרשרות, שכעבור מאות שנים הוכנסו לשימוש באופניים ובאופנועים.



ספינה זו, המצויידת בגלגלי כפות (בדומה לגלגלי אניות-הקיטור הראשונות שהופיעו כעבור שלוש-מאות שנים), עשויה היתה להתקדם במהירות של 50 מילין לשעה. מנגנון מונע בידים היה מסובב את הכפות, שאורכן כ-90 ס"מ.



זוהי "מכונית משוריינת" מלפני ארבע-מאות שנה, גם היא פרי רוחו של לאונארדו דה וינצ'י. המכסה עשוי בצורת חרוט, כדי שהקליעים יחליקו עליו. כאן מקור ההשראה לרעיון המכונית המשוריינת והטאנק המודרניים.



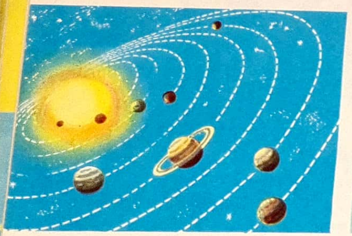
לאונארדו דה וינצ'י חקר גם את עולם הצומח: הוא היה הראשון שהבין את הסדר שבמערך העלים על הענפים, גילה את מחזור הלימפה, ניסה לגדל במים כל מיני צמחים וכן קבע, שמספר הטבעות בגזע מתאים לגילו של העץ.



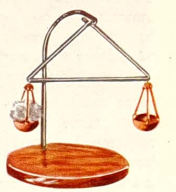
בין חוקרי גוף האדם היה לאונארדו דה וינצ'י הראשון, שלמד את פרטי מבני הגוף ע"י ניתוח גופות-מתים.
הוא הוריש לנו תיאורים מדוייקים על פעולת הלב, מבנה עמוד-השדרה ותנועת השרירים.



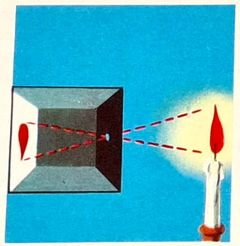
זוהי מכונת מלחמה שתוכננה על ידי לאונארדו דה וינצ'י. זהו תותח בעל שלושים ושלושה קנים, היכול לירות שלושה צרורות של אחת-עשרה יריות בזה אחר זה. נקל להבין, שבתותח זה כלול הרעיון של המקלע המודרני.



לאונארדו דה וינצ'י הקדים את התוכן קופרניקוס בניסוח העיקרון ההֶליוֹצֶנטרי (ביוונית „הֶליוס" פירושו שמש), לפיו הארץ היא חלק ממערכת אסטרונומית, שמרכזה הוא השמש. בימים ההם שלטה האמונה, שהארץ קבועה במקומה.



זהו היגרוסקופ (מהמלים היווניות "היגרו" — לח, „סקוֹפֶּאוֹ" — צופה, רואה). הוא מאפשר, כפי שאמר לאונארדו דה וינצ'י עצמו, לראות כיצד „מתקלקל" מזג האויר, מאחר שהוא מגלה את עליית לחות האויר ע"י עליית משקל צמר הגפן.



הוא פנה במחקריו גם לאופטיקה, המדע העוסק בתופעות האור. לאונארדו דה וינצ'י היה הראשון שהגיע להבנת העובדה, שקרני האור מטילות תמונה הפוכה של העצם בעברו בעד הנקב שבתא זה, המכונה "קאמֶרָה אוֹבסקורה" (תא אפל).



במיתקן זה, שהוא עצמו קרא לו "ארכִיטרוֹניט", ניסה לאונארדו דה וינצ'י את כוחם העצום של אדי-המים. על יסוד ניסוייו התאפשרה בניית מכונת הקיטור הראשונה.



לאונארדו דה וינצ'י פנה בחקירותיו גם לשדה המוסיקה: הוא עסק בשכלול כלי-הנגינה שהיו קיימים בימיו.
הכינורות והנבלים שבנה הם כלילי השלמות. לאונארדו דה וינצ'י היה גם מלחין, והפליא לפרוט על הקתרוס.

החי"ל במלחמת העולם השניה



חיילי החטיבה היהודית הלוחמת במצעד

עם פרוץ מלחמת העולם השניה העומד העם היהודי מול האויב האכזרי והאיום ביותר שקם לו בכל הדורות — הרי הוא גרמניה הנאצית. הישוב היהודי בארץ־ישראל ראה חובה לעצמו לעמוד, בשעה גורלית זו, לצידן של בריטניה ובעלות בריתה במלחמתן נגד היטלר. ובעוד שכל שליטי מדינות ערב גילו אהדה לנאצים, הביע היישוב את נכונותו להעמיד לרשות המאמץ המלחמתי כחות־אדם, ציוד טכני ואת מיטב המקורות החמריים של הארץ.

הוועד הלאומי לכנסת־ישראל וההנהלה הציונית הכריזו על גיוס מתנדבים לגדודים עבריים בצבא הבריטי, לשירות בארץ או בכל חזית שהיא נגד הנאצים. הישוב נענה לקריאת המוסדות הלאומיים והתנדב בהמוניו לשירות לאומי וצבאי. אך השל־טונות הבריטיים סרבו בשלב זה של המלחמה להקים חטיבות יהודיות נפרדות, במסגרת הצבא הבריטי. הם חששו לתגובות הערבים. יהודים רבים התגייסו לשירות בצבא הבריטי — בחיל הרגלים, בחיל התותחנים, בחיל המהנדסים ובמשמר החופים. הם השתתפו במערכה ביוון ובכרתים, בצפון אפריקה ובסוריה, הקימו ביצורים, הניחו שדות מוקשים, סללו דרכים ולקחו חלק פעיל בבלימת ההתקדמות של צבאות הגרמנים.

בכל החזיתות מילאו חיילים יהודים מהארץ תפקי־דים חשובים. הם נטלו על עצמם לבצע משימות מסוכנות והעלו את כבוד הישוב העברי ואת כבוד עמם. ובכל החזיתות הם נפגשו עם אחיהם מארצות אחרות, כי מאות אלפי יהודים שירתו בצבאותיהן של בנות הברית (ארצות־הברית, ברית־המועצות, אנגליה, קאנאדה, צרפת ועוד), לא כבנים לאומה היהודית, כי אם כאמריקנים, רוסים, אנגלים וכו׳. הלוחמים היהודים מבני היישוב העברי בא"י לא חדלו מתבוע את זכותם להילחם בכוח עברי עצמאי תחת דגלו הלאומי ובשם העם היהודי.

המוסדות הלאומיים תבעו מהשלטונות הבריטיים להקנות ליהודים "מעמד של אומה לוחמת" ולהקים בריגדה יהודית מורכבת מלוחמים יהודים, ולשתפה במערכה נגד גרמניה. ד"ר חיים וייצמן, נשיא ההסתדרות הציונית, פנה אל הממשלה הברי־טית בקריאה: "אירופה היא כיום בית־קברות למיליוני יהודים טבוחים. על השרידים חופף צל המוות. העולם החיצוני לא עצר כוח להצילם. המעט שאנו רשאים לדרוש הוא, שתינתן האפשרות לחטי־בה מורכבת מיהודים חפשים ולוחמים להרים את קרן כבוד עמם, לנקום את נקמת מעוניו וחלליו ולעזור לשחרור הנותרים בחיים".

בספטמבר 1944 החליטה הממשלה הבריטית להיענות לתביעה. וינסטון צ'רצ'יל, ראש ממשלת בריטניה אז, הודיע בפרלמנט הבריטי על הקמת הבריגדה היהודית הלוחמת ואמר: "אתן לחטיבה היהודית לשאת את "כוכב דויד" בגאון אל ארצות אשר בהן הוצג כאות קלון, ולהביא אל שרידי היהודים ופליטי הזוועה את אגרת התקווה מציון".

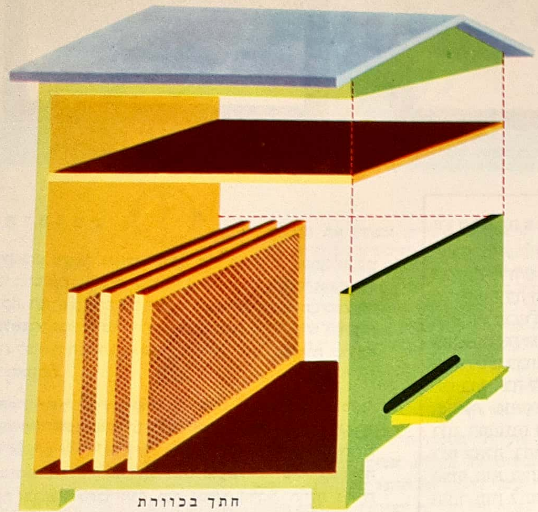
הבריגאדה הורכבה מתוך הפלוגות היהודיות וניתן לה שם עברי "ח י " ל", ראשי תיבות של "חטיבה יהודית לוחמת". חיילי הבריגאדה נשאו על כתפיהם ועל השרוול את שם ה"חי"ל", בעברית ובאנגלית. הדגל העברי הלאומי נקבע כדגלה של החטיבה ומגן־דויד על רקע תכלת־לבן כסמלה. למפקד הבריגאדה נתמנה הבריגאדיר ארנסט בנימין, יהודי, יליד קאנאדה ששרת בצבא הבריטי.

הקמת הבריגאדה היהודית עוררה התלהבות בקרב היהודים בארץ ובעולם כולו. רבים נהרו להתייצב תחת דגל החטיבה, כדי להשתתף במיגור האויב. אחרי תקופת אימונים יצאה הבריגאדה לחזית בצפון־מזרח איטליה (1945) וצורפה למחנה השמיני של הצבא הבריטי. היה זה כחדשיים לפני ההתקפה האחרונה נגד הצבא הגרמני, שהביאה לכניעתו בחזית זו. חדורים רצון להינקם ברוצחים הגרמנים נלחמו חיילינו באומץ ובגבורה, ובשל שירותם האמיץ זכו לשבח מפי מפקדי הצבא הבריטי כ"לוחמים ממדרגה ראשונה". נענדו להם אותות הצטיינות ואותות כבוד והוקרה על "סגולות הקרב הנפלאות שהוכיחה החטיבה הלוחמת". במלחמת הקוממיות לעצמאות ישראל שימשו רבים מלוחמי הבריגאדה כמפקדים בשורות צה"ל.

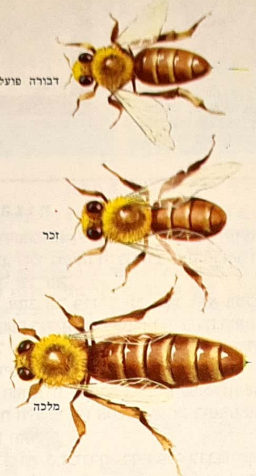
לאחר כניעת גרמניה וסיום המלחמה הוטל על ה"חי"ל" התפקיד של חיל־משמר בארצות הכיבוש — אוסטריה, איטליה, בלגיה, הולאנד, יוגוסלאוויה וגרמניה. בארצות אירופה נפגשו החיילים עם יהודים משארית הפליטה וניצולי מחנות ההסגר הגרמנים, ול"אודים מוצלים" אלה הם שימשו מקור עידוד ונחמה כשליחי גאולה והצלה. הופעתם של חיילי הבריגאדה כש"מגן־דויד" מתנוסס על מדיהם, הפיחה מחדש את רצון החיים שֶׁכָּבָה בתוך הפליטים אכולי־הייאוש, שזה עתה שוחררו ממחנות־המוות. נרעשים ונרגשים, לאחר שנות אימה וסבל בל יתוארו, לא האמינו השרידים למראה עיניהם, כאשר נפגשו לראשונה עם חיילים עבריים מארץ־ישראל.

החיילים היהודים פתחו בפעולה ענפה להצלת שארית הפליטה בכל ארצות אירופה. באהבה ובמסירות אין קץ אספו את הפליטים למחנות קליטה מיוחדים ודאגו לספק להם את כל מחסורם, זקפו את קומתם והפיחו בהם תקוה לחיים חדשים. החיילים שלנו נפגשו עם פליטי השואה במחנות הריכוז. העבירו אותם בגלוי ובסתר מארץ לארץ עד שהביאום אל חופי הים התיכון. משם הפליגו באניות מעפילים לארץ־ישראל. חיילי הבריגאדה כאילו הביאו אתם את ארץ־ישראל אל שרידי השואה. הם חיזקו את כוחותיהם, עוררו אותם שלא לחזור לארצות ההשמדה, ארגנו את יציאתם מן הגולה ואת עלייתם לארץ־ישראל.

הדבורה (חיי החברה)



חתך בכוורת



חברת הדבורים

הכוורת היא ביתם של הדבורים. בה חיים לעתים לא פחות מ 50,000 פרטים. כשמספר התושבים בכוורת קטן, המשפחה מתנוונת, כי הפוע־לות אינן מצליחות להכין כמות מספיקה של מזון בשביל הזחלים המתפתחים במספר עצום מהביצים, שהוטלו על ידי המלכה. בכל כוורת נמצאת רק מלכה אחת, מאות של זכרים ומספר גדול הרבה יותר של פועלות.

המלכה היא היחידה המסוגלת להטיל ביצים. היא מטילה מ 3,000 עד 5,000 ביצים בכל יום, בין החדשים מארס וספטמבר. המלכה חיה מ 3 עד 4 שנים.

הזכרים גם בכוורת מאוכלסת אין מספרם עולה על אלף. אין הם דואגים לאיסוף מזון ואינם מסייעים בעבודות בכוורת, אך בכל זאת ניתן להם משכן, והפועלות מזינות אותן במשך כל עונת הקיץ. עם בוא החורף, כשמתמעט המזון בכוורת, מגרשות אותם הפועלות ואף ממיתות אותם.

הפועלות הן דבורים נקבות, אך בהבדל מן המלכה אינן מסוגלות להטיל ביצים. מספרן רב מאוד בכוורת. הן היוצאות להביא צוף ואבקת פרחים, הן המייצרות את הדבש והן המפרישות את הדונג.

במשך חודשי־החורף, כשהעבודה אינה מרובה, והמזון שנאגר בתאי־הכוורת מתמעט והולך, מגיע מספר הפועלות עד לרבבה בלבד. אך בקיץ, כשהמזון מצוי בשפע ויש צורך במספר רב של עובדים, גדל מספר הפועלות ויש שהוא מגיע ל 80,000—100,000. חיי הפועלות קצרים בהרבה מחיי המלכה: במשך הקיץ הן חיות 5—6 שבועות בלבד. הן מתות מאפיסת כוחות אחרי עבודתן המאומצת. בתקופת המנוחה של החורף חיות הפועלות 5—6 חדשים.

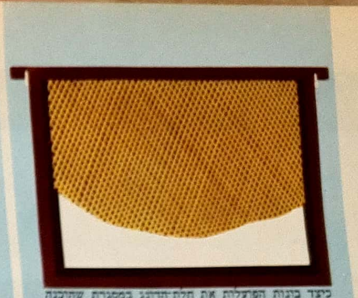


הדבורה המלכה ומסביבה פועלות רבות

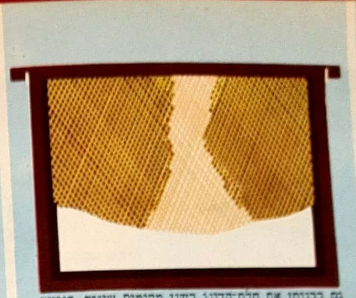
הדבורה המלכה

הנה הדבורה המלכה: אפשר להכירה על פי בטנה הגדולה. מתפקידה להטיל ביצים. היא מתחילה להטיל ביצים במרכז החלה, אחר־כך היא מתקדמת במעגלים: מעגל אחד מקיף את קודמו, ותוך כדי התקדמותה היא מטילה ביצה בכל תא. אין היא מרבה בחיפוש תאים ריקים ואינה מטילה שתי ביצים בתא אחד.

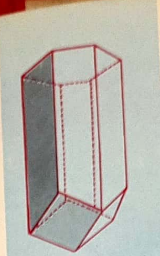
הדבורים הפועלות ההולכות בעקבותיה משרתות אותה: עוזרות לה, מזינות אותה ומנקות את גופה.



כיצד בונות הפועלות את חלת־הדונג במסגרת שהוכנה בשבילן על ידי מְגַדֵּל הדבורים.



גם בבנותן את חלת־הדונג בשני מקומות שונים, בנויים התאים במקום החיבור בצורה מושלמת.



לכל תא בחלה יש שישה שטחים דמויי טראפציה וקרקעית העשויה שלו־שה מעוינים שווים.

חלת־הדבש

חלת־הדבש עשויה תאים, שנבנו ע"י הדבורים הפועלות כדי לאכסן בהם את הביצים, שהוטלו ע"י המלכה, ולאגור את הדבש והאבקה. החלה עשויה כולה דונג. הפועלות הצעירות המבצעות את מלאכת הבנייה מתחילות את עבודתן מן התקרה וקובעות בה את לוחיות הדונג הראשונות; בדרך זו הן בטוחות שהחלה תהיה מאונכת.

אחת הפועלות תופסת ברגליה את הדונג שנפרש מהבטן, מעלה אותו אל פיה, לשה אותו ומדביקה אותו במקום מסויים בתקרה. פועלת אחרת אף היא עושה אותה פעולה ואת כדורון הדונג היא מניחה ליד זה של חברתה. פועלת שלישית ממשיכה במלאכה בדומה לחברותיה וכך נמשך הדבר. החלה נבנית ע"י פעולתן של אלפי פועלות. ומפתיע הדבר שמבנה, המוקם על ידי מספר כה רב של פועלות, שכל אחת מהן רק מדביקה "לְבֵנה" ומסתלקת, הוא כה משוכלל וכה מדוייק בכל חלקיו. מתמטיקאים הוכיחו שלא ייתכן להקים מבנה כה חזק, בעל שטח כה גדול, המתאים לביצים ולאגירת הדבש, בכמות קטנה יותר של דונג.

ואכן חוקר הרקים צרפתי מפורסם, אנטואן פֶּרשׁוֹ, הציג את הבעייה שנתפרסמה בשם "הבעייה של הדבורים".

שלושה מתמטיקאים מפורסמים — גרמני, שווייצי ואנגלי, פתרו יחד את הבעייה. התשובה היתה שהדבורים, "הבנאיות הגאו־ניות", מצאו בדרך האינסטינקט את השיטה לבניית התאים שהיא המשוכללת ביותר מבחינה גיאומטרית.

האדם הנבון ביותר לא יוכל להציע לדבורים שינויים לשיכלול המבנה של חלת־הדבש בכוורת.

יש שהפועלות מתחילות את המבנה של חלות־הדבש במקומות שונים בתקרת הכוורת. באופן כזה נוצרות שתיים, שלוש חלות קטנות, שעם התקדמות הבניין הן מתאחות ביניהן. התאים במקומות המגע בין החלות הקטנות עשויים אף הם בצורת משושים משוכללים, השווים לתאים האחרים. מכאן יש להניח, שהדבורים לא בחרו באופן מקרי את הנקודות השונות, שמהן התחילו בבנייה.

כיצד הן עושות זאת — סוד הטבע וחידה הם.

איסוף האבקה והצוף

הדבורים זקוקות לשלושה סוגי מזון: אבקת־פרחים, צוף ומים. אבקת־הפרחים היא המזון, שלו נזקקת הדבורה בימים הראשונים של חייה, בהיותה בדרגה של זחל.

הדבורה מבקרת רק מין אחד של פרחים עד אשר היא ממלאה באבקתם את הסלסילות שעל רגליה. אף פעם אין הדבורה האוספת אבקה מערבבת אבקה של פרחים ממינים שונים. לעובדה זו נודעת חשיבות רבה לגבי הפרחים, שהדבורים מסייעות בהאבקתם.

האבקה, שנאספה על ידי הפועלות, נמסרת בכוורת לפועלות צעי־רות, הממונות על השירות הפנימי והן אוגרות אותה בתאים סמו־כים לאלה, בהם נמצאים הזחלים.

הצוף הוא המזון של הדבורה המבוגרת. בהיהפכו לדבש ישמש חומר מזון לתשמורת. הדבורה מחזיקה את הצוף בזִפְקָהּ ומביאה אותו לכוורת. בזמן שהותו הקצרה בגוף הדבורה חלים בו שינויים והוא מתחיל ליהפך לדבש.

כשהדבורה מגיעה לכוורת, היא מקיאה את הצוף לזִפְקָן של פוע־לות צעירות ואלה מכניסות אותו לתאים וסוגרות אותם בקפדנות רבה. במשך הזמן נהפך הצוף המשומר לדבש.

בממוצע מסוגלת דבורה להעביר במסע אחד 50 מיליגראם של צוף. אם נעריך את האורך הממוצע של מסע ב־2½ קילומטרים, הרי הדבורה צריכה לצאת לשדה 40,000 פעם ולעבור את המרחק הכללי של 100,000 קילומטרים, כדי לאסוף 1 ק"ג של דבש. בכוורת משוכללת נאספים בתקופה של פריחה אינטֶנסיווית 10 ק"ג של דבש ביום אחד.

גם במים יש צורך הכרחי בכוורת, ביחוד לשם הכנת הדייסה לזחלים. המים נאספים על־ידי הפועלות ומובאים בזפקן לכוו־רת. הפועלות הצעירות, הנמצ־אות בכוורת, "יודעות" מה הוא מצב המלאי של האבקה, הדבש והמים והן "מודיעות" לחברו־תיהן היוצאות למלאכת־האי־סוף איזה מזון עליהן להביא. האֶנטומולוגים טרם הצליחו לג־לות כיצד מועברות ידיעות אלה.



מסירת "ידיעות"



הדבורים חונטות חיפושית שחדרה לכוורת והומתה על ידן

נקיון ו...בדק הבית

כמה מן הפועלות הצעירות ממונות על הניקיון בכוורת. הן אוספות ברגליהן ובפיהן את הלכלוך ומרחיקות אותו אל מחוץ לכוורת. במקרה שחרק זר הצליח לחדור לכוורת והדבורים המיתוהו, אך לא הצליחו להרחיקו מן הקן, הן חונטות אותו, כדי למנוע את זיהום הכוורת לאחר שגופו ייֵרקב ויתפורר. כדי לבצע את החניטה הן מכסות את גופו של הפולש בשרף מיוחד, שהפועלות מאספות מניצני עצים. שרף זה מכונה "פְּרוֹפּוֹלִי". הוכח לא מכבר, כי הפרופולי, שהאדם השתמש בו עוד בתקופות קדומות כחומר מרפא, יש לו תכונות אנטיביוטיות. הוא מסוגל להפסיק את התפתחותם של חיידקים גורמי־מחלות. שרף זה משמש גם לבדק הבית ולסתימת הסדקים בכוורת כדי להגן עליה מפני הרטיבות והקור.

מיזוג אוויר...

אלה הן פועלות "מאווררות"; בכל הכוורות נמ־צאות קבוצות של פועלות, שבזמן שחום השמש חזק מדי ועשוי להתיך את הדונג של החלות, עומ־דות הן בפתח ועל הקירות ומניעות בלי הרף ובמ־הירות את כנפיהן, כדי לאוורר את הכוורת.

עבודה מעייפת זו של איוורור מבוצעת על־ידי הדבורים גם בזמן שהאוויר בתוך הכוורת לח יותר מדי. לחות זו עשויה להפריע לאיוד המים שבצוף ולהאט את תהליך הפיכתו לדבש.



פועלות טרודות במלאכת האיוורור

ההתנחלות

בתחילת האביב גדל מספר הדבורים יתר על המי־דה, לעיתים עולה מספרן פי שלושה או ארבעה על מה שיכולה הכוורת להכיל. בצפיפות כזאת לא נוח לדבורים. באותה תקופה מופיעה מלכה צעירה ומתחילה ההתנחלות (מכאן השם נחיל).

המלכה הזקנה וחלק מן הפועלות עוזבות את הקן הישן ויוצאות להתנחלות במקום חדש.

כרגיל, מתיישב הנחיל על עץ בקירבת הכוורת הקודמת. המלכה מתיישבת על אחד הענפים וכל הפועלות שבנחיל מצטופפות סביבה, נאחזות זו בזו ברגליהן ולכולן יחד מראה של אשכול חי.

אחר כך יוצאות "מרגלות" לתור אחר מקום מתאים להשתכנות. כל הנחיל נשאר תלוי במקום במשך שעות, או אפילו במשך יום תמים. בזמן זה עומדים מְגַדְּלֵי הדבורים על המשמר ומאספים את הנחיל לכוורת מיוחדת שהכינו לו.

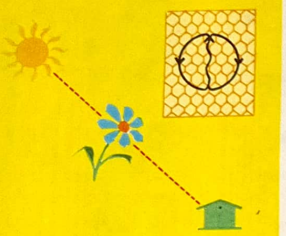


נחיל נאה מוכן בשביל... מְגַדֵּל הדבורים

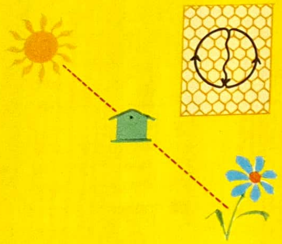
שפת הדבורים

הדבורים מסוגלות להתקשר ביניהן ואחת "מו־דיעה" לרעותה היכן המקום בו נמצא הצוף, או על סכנה מתקרבת. לדבורים שפה מיו־חדת — שפת ריקוד.

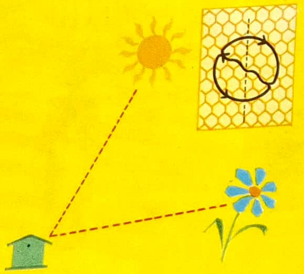
אם הדבורה רוקדת על חלת־הדבש פעמים רבות בכיוון המתואר בחץ, אות הוא שגילתה מזון בכיוון השמש.



צורת הריקוד דומה לריקוד הקודם, אך כיוון הריקוד הוא הפוך: זהו אות שהמזון נמצא בכיוון הפוך לשמש.



הנטייה של הריקוד לעומת הכיוון המאונך של חלת־הדבש מודיעה לחברות את הזווית בין המקום בו נמצא המזון, הכוורת והשמש.



מיקדש האלים ברומי

בתחילה לא היו להם לרומאים מיקדשים מיוחדים והם נהגו לערוך את טקסי פולחנם על פני שטח אדמה מרובע, שסומן לשם כך ע"י הכוהן. במרוצת הזמן הם התחילו לבנות מיקדשים והקימו בניינים גדולים ומפוארים ביותר, מאבן או מחומר־בנייה אחר.

(1) מספרן של המדרגות שהובילו למיקדש היה תמיד לא זוגי, ומכיוון שכך, כשהיו מתחילים לעלות בהן ברגל ימין, היו גם מסיימים את העליה באותה רגל. דבר זה היה נחשב כסימן טוב וכסגולה למזל.

(2) אחד הקווים האופיניים באדריכלות המיקדשים ברומי, היתה "שורת העמודים" שפיארה את המבואות אליהם. מיקדש שהיתה בו שורת־עמודים רק בחזיתו נקרא "פְּרוֹסְטִילוֹס". אם היו לו עמו־דים משני צידיו, נקרא "אַמְפִי־פרוסטילוס". אם העמודים הקיפוהו מכל צד הוא נקרא "פֶּרִיפְּטֶרוֹס". מיקדש שהיה מוקף בשתי שורות עמודים בלבד נקרא "דיפטֶרוֹס".

(3) החלל שבין קירות המיקדש והעמודים נקרא "פרוֹנָאוֹס".

(4) אולם זה, הנקרא "צֶלָה" (תא) הוא המיקדש, מעין היכל. בדרך כלל לא היו ממדיו גדולים, כי לא נועד לעם. בצֶלָה הועמדו פסל האל, המזבחות והשולחנות.

(5) הנה אחד המאמינים נושא כפיו בתפילה. עובדי־אלילים נהגו להתפלל בעמידה, כשראשם מכוסה בקצות הגלימה וזרועותיהם מורמות ופרושות קדימה. לכל הזדמנות היו להם תפילות מיוחדות.

(6) בברכו את האליל לשלום, היה הסוגד מצמיד את הבוהן אל אצבע ידו הימנית בצורת טבעת, ומקרבן אל פיו לנשיקה. לאחר מכן היה שולח את ידו לעבר הפסל, כאילו להצמיד לו את נשיקת פיו.

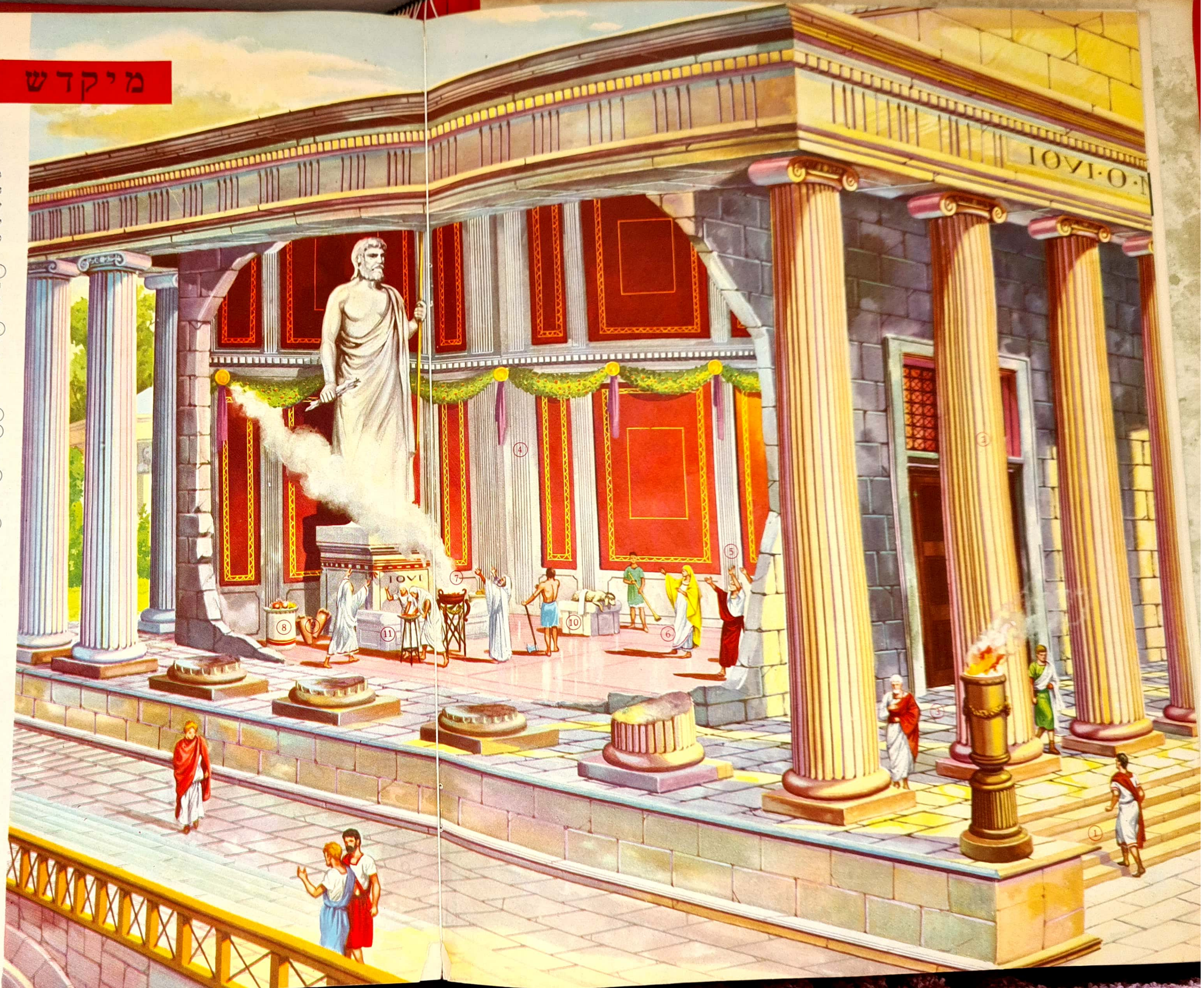
(7) כדי לטהר את החוטאים היו מעלים באש חומרים ריחניים כגון קטורת, או חומרי חיטוי כגון גופרית. לעיתים היו מטהרים גם ע"י טבילות וְהַזָּאַת מים זכים, שלהם היו הרומאים מייחסים כוח מטהר.

(8) על שולחן זה היו מעלים קרבן מנחה של פירות, קומץ שבולים, ככרות־לחם ומאכלים אחרים. את המנחה שעל המזבח, לנוכח האליל, היו שורפים כליל באש.

(9) כדים להגשת מנחת־יין, חלב ודבש.

(10) על מזבח זה מקריבים חיה, בהמה או ציפור. הקורבן מובא למזבח כשראשו עטור פרחים ומקושט בסרט לבן. לפני התחלת הטקס מצווה כרוז מיוחד על השקט והוא קורא לכל אלה שנטמאו בעוון להתרחק. בעת העלאת האש, היה הכוהן מַזה על גופו של הקרבן מעין רוטב מלוח, שנקרא "מוֹלָה־סאלְסָה". אח"כ היה אומר את תפילתו בקול רם, כשהמחצצרים תוקעים בחצוצרות. הממונה על הקרבנות היה מעלה את הקרבן, בהכותו על ראשו בגרזן. הדם נאסף בכלי והוזלף על המזבח. את גוף הקרבן חתכו לנתחים והוציאו ממנו את הקרביים.

(11) המנחשים מתבוננים בקרביים בקפדנות כדי לנחש לפיהם את העתידות. על פי תנועתם וצורתם היו קובעים את מאורעות השנה שלאחר־כך. אח"כ הניחו את הקרביים על המזבח, ניסכו עליהם יין ושרפום באש. את הנותר מן הקרבן אכלו מקריביו.



הנקודות היסודיות

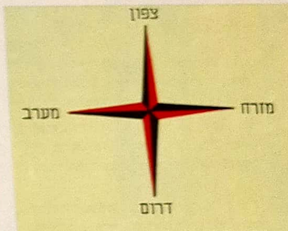


כדור הארץ המסתובב על צירו, מגמת סיבובו היא כמסומן בחץ, דהיינו: ממערב למזרח. בגלל זאת רואים אנו שאור השמש מפציע בבוקר בהדרגה ממזרח; לאמיתו של דבר, כדור הארץ בהסתובבו הוא הגורם לכך שתתגלה לעינינו השמש מכיוון אותה הנקודה היסודית. מכל מקום, יודעים אנו שהכי־ וון שבו אנו רואים את הופעת השמש נקרא מזרח (מן השורש זרח), מקום שם זורחת השמש. בשפות האירופיות נקרא אותו צד אֶסְט).

מן המלה עֶרֶב (שקוע) נגזר השם מערב, המצביע על הכיוון שבו נראית השמש שוקעת (כיוון זה נקרא בשפות האירופיות וסט או אווסט, מן המלה ההודית האסאמי ומהמלה הרומית וֶסְפֶּר, שפירושן ערב). כמובן, כאן קורה בדיוק ההיפך ממה שקורה במזרח: כדור הארץ בהסתובבו כאילו נסוג ושולל מאתנו את האפשרות לראות את השמש.

כדור הארץ מסתובב סביב עצמו כאילו היה תחוב בו ציר (בדומה לתפוז, שנתחבה בו מסרגה); ציר דמיוני זה נקרא "ציר כדור הארץ". אם נתאר לעצמנו שציר זה מוארך אל על, לקראת השמים, בהמשך ישר מן הקוטב הצפוני, הוא "יפגוש" בשמים כוכב זוהר, הנקרא משום כך כוכב הקוטב. הכיוון שבו אנו רואים (בלילה) את כוכב הקו־ טב נקרא צפון.

יורדי־הים הקדמוניים, שלפני מאות שנים שטו־חתרו לקראת קו־המשווה כלומר, התקדמו בכיוון מנוגד לזה של הצפון, הרגישו שהאזורים אליהם הגיעו חמים יותר מאשר ארצות אירופה שמהן יצאו. לפיכך, כדי לציין זאת, השתמשו במלים כגון: סוד, סונו, זונה, שבשפו־ תיהם השונות פירושן "שמש, חום". במרוצת הזמן נתגלגל מונח זה במלה מיוחדת, סות, כדי לציין את האזורים השוכנים בכיוון ההפוך של הצפון. בעברית נקרא אותו צד דרום.



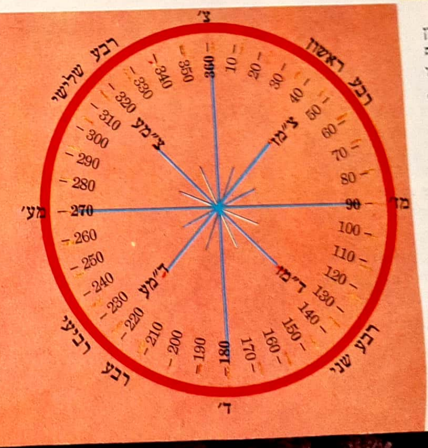
צפון, דרום, (תימן, נגב), מזרח (קדם), מערב (ים), מציינים איפוא את ארבע הרוחות העיקריות, ארבעת הכיוונים העיק־ ריים, ונקראים משום־כך "נקודות יסודיות".

ממילא מובן, כי ארבע נקו־ דות יסודיות בלבד אינן מספיקות, שכן פעמים יהא צורך להצביע על כיווני־ ביניים בין צפון לבין מזרח או בין צפון לבין מערב, או בין דרום לבין מזרח וכן הלאה. על כן נקבעו כיוונים אחרים, הנקראים על שם הנקודות היסודיות שביניהן הם נמצאים, והריהם:



לעיתים קרובות נחוץ לציין כיוון בדיוק נמרץ, ולכן אינן מספיקות אף נקודות הביניים היסודיות, שהזכרנו זה עתה: שהרי סטייה מן הכיוון, אפילו היא זעירה ביותר בתחילתה, תיעשה, לאחר מרחק מסויים, בעלת ממדים גדולים מאוד.



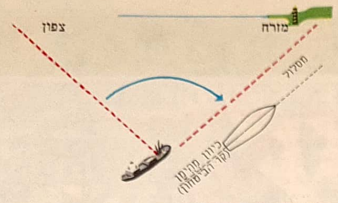


בגלל סיבה זו חולק המעגל השלם של שושנת־הרוחות, היינו מעגל האופק, ל 360 מעלות, כל מעלה חולקה ל 60 דקות וכל דקה ל 60 שניות.

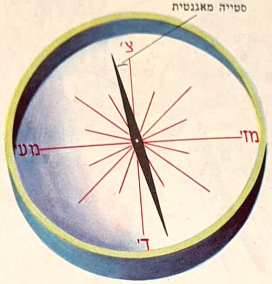
בצורה זו מאותרת, למעשה, כל נקודה על מעגל האופק בדייקנות הגדולה ביותר. שכן, כאשר מלבד הנקודות היסודיות, היא מצויינת במעלות ובחלקי המעלה, אפשר לוַדֵא כי הסטייה התחילתית תהא קטנה ביותר; מכל מקום, אפשר לתקן את הכיוון בהמשך הדרך.

ההתמצאות

הנקודות היסודיות משמשות אמצעי להתמצאות, כלומר: אמצעי לדעת תמיד באיזה כיוון מצוייה נקודה מסויימת. אמצעי המורה לרב־חובל של אוניה, לטייס של אווירון בשמים, לטייל באיזור שומם, להתקדם בכיוון הנכון ולהגיע אל המטרה הרצוייה. עליהם להתמצא, כלומר: לדעת אם מקום ייעודם נמצא מצפון, מדרום, ממזרח או ממערב למקום שבו הם נמצאים; אחר־כך עליהם לנוע על פי הקו הדמיוני (המסלול) המקשר את נקודת הימצאם עם הנקודה, אליה הם רוצים להגיע.



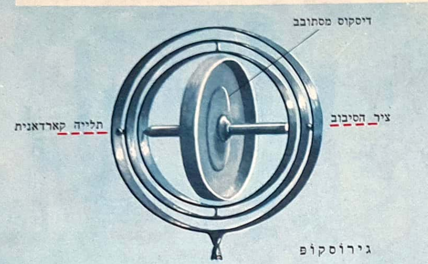
"קו הביטחון" החוצה את כלי השיט מחרטומו עד הירכתיים. בדיוק באמצעו, צריך שיחפוף את המסלול המדוייק.



מצפן

המצפן

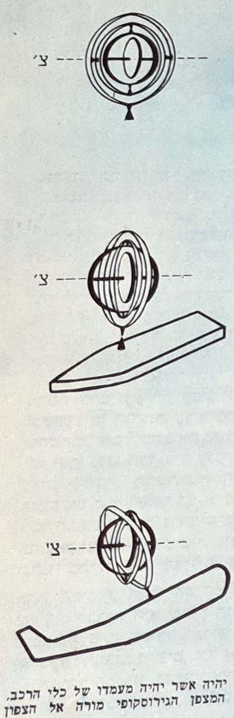
המכשיר המציין את הנקודות היסו־ דיות הוא המצפן. המחט המאגנטית שלו פונה תמיד צפונה, בגלל השדה המאגנטי של כדור־הארץ; היא סוטה אך מעט מן הצפון; סטייה זו נקראת "סטייה מאגנטית". בארצנו הסטייה המאגנטית היא כעת (בערך) 2.5° מזרחה; באיטליה היא של 6°—8 מעלות מערבה. כמובן, כשבאים לק־ בוע מסלול, יש להתחשב בסטייה המאגנטית.



גירוסקופ

כל גוף המבצע תנועה סיבובית נוטה להחזיק את ציר הסיבוב שלו מכוון תמיד לאותו כיוון קבוע. על־כן, כאשר מתניעים גירוסקופ, לא ישתנה כיוון צירו; ומכיוון שהוא מורכב בתלייה קארדאנית, ישמור הציר על כיוון זה גם כאשר כלי הרכב, שעליו הורכב, משנה את כיוונו. יתירה מזו, הוא לא יהיה נתון אפילו להשפעת סיבובו של כדור הארץ, כלומר: המיסבים ישנו את מצבם, אך הציר יורה תמיד לכיוון קבוע. עתה, אם נתניע את הגירוסקופ כשצירו מכוון צפונה, הוא יוסיף להיות מופנה לכיוון זה, ללא תלות בכיוון ובמעמד של כלי הרכב שעליו הוא נמצא. על כן אפשר להשתמש בגירוסקופ בתור מצפן, ובמקרה כזה הוא נקרא מצפן גירוסקופי. לאחר שהציר כוּוַן פעם אחת במדוייק, יוסיף להיות מופנה כל הזמן אל הצפון הגיאוגראפי ולא לצפון המאגנטי. הצפון, שעליו מצביע המצפן, הוא הצפון המאגנטי שאינו מתלכד עם הצפון הגיאוגראפי. הטייסים, הנוַטים והחוקרים זקוקים לצפון הגיאוגראפי, ולכן הם משתמשים במצפן הגירו־ סקופי, אשר, לאחר שכוּוַן פעם אחת לצפון, אינו ניתן להשפעת גושי ברזל או מכונות חשמליות המצויים בקרבת מקום, כפי שהדבר במצפן הרגיל. נוסף על כך ממשיך המצפן הגירוסקופי לציין את הצפון גם על הקטבים, שבהם אין למצפן המאגנטי כיוון קבוע כלל.

המצפן הגירוסקופי מורכב בעיקרו מגירוסקופ: עיקרו הוא דיסקוס כבד המסתובב במהירות רבה באמ־ צעות זרם חשמלי. צירו מוחזק במערכת מיסבים־טבעות בעלות מרכז משותף בתלייה קארדאנית, באופן שאפשר לסובב או להטות טבעות אלו בלי שהדיסקוס יזוז יחד אתן.



יהיה אשר יהיה מעמדו של כלי הרכב, המצפן הגירוסקופי מורה אל הצפון

התמצאות ללא מצפן



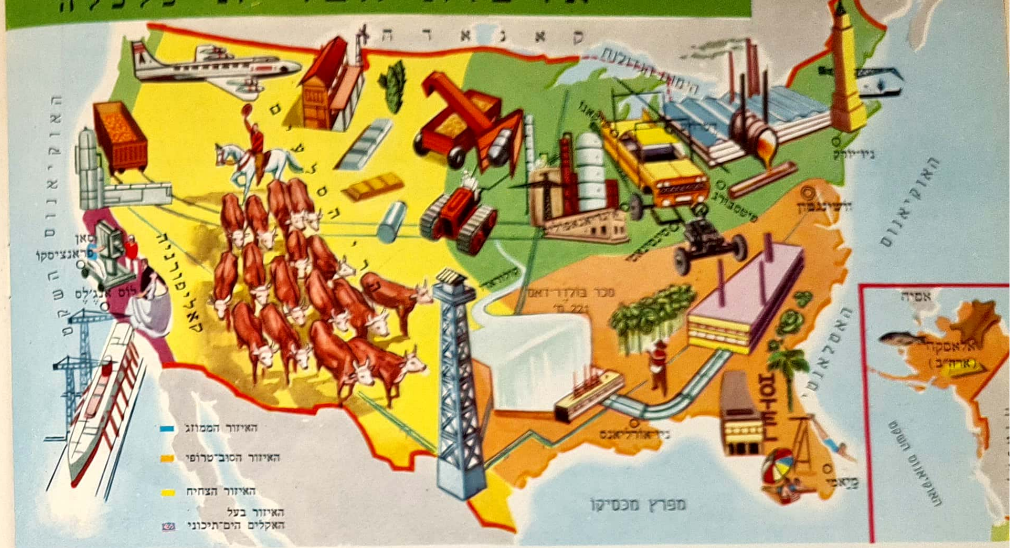
כשיש מצפן בידנו, קל מאוד להתמצא. אך מה עושים כשאין מצפן בנמצא? שיטות ההתמצאות ללא מצפן רבות הן:

1 — כפי שכבר ראינו, זורחת השמש בצד מזרח.
2 — היא שוקעת בצד מערב.
3 — כשפונים מזרחה, נמצא הצפון משמא־ לנו והדרום מימיננו.
4 — אם יש בידכם שעון, הניחו אותו בכף היד כשמחוג השעות מופנה בכיוון השמש; אחר כך תארו בדמיונכם קו, שיחבר את מרכז השעון עם הספרה 12; קו זה ייצור זווית עם מחוג השעות. ועתה העבירו קו שיחצה זווית זו (לשני חלקים שווים); קו זה מסמן את הדרום.
הצפון נמצא בצד ההפוך.

5 — הירח, כמו השמש, זורח במז־ רח ושוקע במערב. כאשר יש לו צורת חרמש, והחלק החי־ צוני, הקמור, נמצא בצד ימין, שם המזרח; אם החלק החיצו־ ני (הקמור) מצד שמאל, שם המערב.



ארצות-הברית כלכלה



ארצות-הברית של אמריקה (ארה"ב) הן חלק מן "העולם החדש", היבשה שנתגלתה רק בסוף המאה הט"ו. בזמן גילוי היבשת ישבו על אדמת אמריקה ילידים, שהחזיקו רק בחלק קטן מאוד משטחה העצום; ילידים אלה הם אדומי-העור, אותם כינה כריסטוף קולומבוס בשם אינדיאנים (הודיים), מכיוון שחשב שהגיע להודו. כמאה שנה לאחר הגילוי התחילו להגיע ראשוני המתיישבים האירופים לשטח, שהיה עתיד להיקרא בשם ארצות-הברית. בשנת 1607 נוצר הגרעין הקבוע הראשון של מהגרים אנגליים במושבת ויר׳גיניה. מאותה תקופה החלו להגיע לאמריקה מהגרים במספרים שגדלו והלכו, בעיקר מקרב עמי אירופה: אנגלים, גרמנים, הולאנדים, אירים, סקוטים, שוויצרים, צר-פתים, יהודים, ומאוחר יותר — גם איטלקים. נתגלה כי הארץ, שהיא רחבת-ידיים ועשירה, מסוגלת לפרנס מיליוני בני אדם. הכל שם גדול ובשפע: מן הנהרות עד הימות, מן ההרים עד המישורים. בני האדם שהשתכנו שם הוכיחו את כשרונם להתחרות בטבע בממדי פעולותיהם. הם יצרו ובנו הכל ביד ענקים: מפעלים תעשייתיים שגודלם כגודל ערים שלמות, תחנות-כוח הידרו-חשמליות ענקיות, גורדי שחקים המספקים דיור לאלפי בני אדם, ספינות, רכבות, אוטומובילים, מכונות מכל הסוגים, שדות נרחבים מאופק עד אופק — זרועים דגן, כותנה וטאבאק ומעובדים בשיטות עיבוד יעילות והחדישות ביותר, ועוד כהנה וכהנה בתי-חרושת, מפעלים, בתי-מלאכה, ותעשיות ללא ספור.

אחת הסיבות, ואולי הסיבה העיקרית, לעושר של אוצרות הטבע בארצות-הברית היא שטחן הגדול; הן משתרעות מגבולות קאנאדה בצפון כמעט עד האיזור הטרופי בדרום. אפשר לחלק את שטח המדינה לארבעה איזורים גדולים, וכל אחד מהם מיוחד באקלימו ובתכונותיו:

1. האיזור הממוזג, בצפון-מזרח ובמרכז;
2. האיזור הסוּבּ-טרופי, בדרום;
3. האיזור הצחיח, הכולל את הרמות הגבוהות במערב;
4. האיזור בעל האקלים הים-תיכוני, ליד חוף האוקיאנוס השקט.

האיזור הממוזג הוא המאוכלס ביותר והעשיר ביותר. מגדלים שם אותם הצמחים שמגדלים באירופה: חיטה (27 מיליון טונות לשנה), תירס ושיבולת שועל. זהו גם האיזור החשוב ביותר לגידול בעלי-חיים ולפיטומם. בכמה ערים קיימים בתי-מטבחיים ענקיים, שבהם שוחטים עד כדי 20,000 ראש ליום! (שיקאגו, סינסינאטי, אינדיאנאפולים). גם התעשייה מפותחת שם מאוד. באיזור שמדרום לימות הגדולות מרוכ-זות תשע ערים בעלות אוכלוסיה העולה על חצי מיליון תושבים ו 70% מתעשיית ארצות-הברית. העיר פיטסבורג מייצרת פלדה בכמות העו-לה כמעט פי שלושה על הכמות המיוצרת באיטליה כולה. בתי-החרושת למכוניות, המרוכזים כמעט כולם בעיר דֶטרויט, מייצרים כשני שלי-שים ממספר המכוניות המיוצרות בעולם כולו.

האיזור הסוּבּ-טרופי. אקליםו חם ורטוב ונוח לגידולים הבאים: כותנה (אוספים שם כ 45% מתוצרת כל העולם), טאבאק, קנה-סוכר וסלק סוּכּר. כמות גדולה של נפט מופקת משדות טֶכְּסאס. רשת צפופה של צינורות נפט, שאורכה מאות קילומטרים, מובילה את הנוזל היקר עד לערי התעשיה שבמזרח.

במדינה טֶנֶסִי נבנו סכרים כבירים המספקים חשמל למפעלי תעשייה רבים. מאגרי המים העצומים מספקים גם מים להשקיית האיזור, וכך יכולה להתפתח שם מלבד התעשייה גם החקלאות.

בקצהו הדרומי של האיזור פורץ לתוך הים חצי האי פְלוֹרִידָה, שבו מגדלים ירקות ופירות טרופיים. חצי האי הוא אחד מאזורי התיירות היפים ביותר, ואמריקנים רבים נוסעים אליו לשם נופש. מפורסמת היא עיר החוף מַיאַמִי בעיר קיט, לבילוי החופשה על שפת הים.

האיזור הצחיח. האקלים שלו יבש; משתוללות בו רוחות סערה המפ-ריעות את גידול הצמחים. אחד ממקורות העושר העיקריים של האיזור הוא גידול בעלי-חיים, שבו עוסקים ה"קאו-בּוים". בקיץ הם רועים את עדריהם על המדרונות ובמקומות המרעה של הרי הסלעים, ובחורף הם יורדים אל הרמות. במקומות אחדים מתגברים על חוסר המים על ידי השקייה במים שניקוו במאגרים שהותקנו בנקודות הגבוהות ביותר של הרמה. אולם עוסקים שם גם בגידולי-בעל. מנצלים את מעט הרטי-בות הטבעית שבאיזור בתחבולות שונות, כגון שבירת הקרום העליון הנוצר על פני הקרקע בעקבות הגשמים, כדי לשמור את המים בתוך הקרקע ולמנוע את התאדותם. נוסף על כך מנצלים את מי הנהרות לייצור כוח חשמלי. באפיק נהר הקולוֹראדוֹ נבנה הסכר הגבוה ביותר בעולם, הידוע בשם הוּבֶר או בּוֹלדֶר-דַאם; גובהו 221 מטרים.
באיזור זה מפיקים בכמות רבה זהב, כסף, בדיל, אבץ, נחושת ואלו-מיניום.

האיזור בעל האקלים הים-תיכוני. כולל את מדינת קאליפורניה, שהיא אחת המדינות המאוכלסות והעשירות ביותר בארה"ב. אדמתה רוויה מים, ובגלל אקלימה הנוח היא מניבה כמויות גדולות של ירקות, פירות מכל המינים וענבים משובחים. הפירות מובלים לערי המרכז והמזרח בקרונות קירור ובמטוסים. חלק מהם משמרים, מייבשים ומייצאים לארצות רבות בכל חלקי תבל.
התעשיות החשובות ביותר מרוכזות בעיר סאן-פראנציסקו (בתי זיקוק, בתי-חרושת לכימיקאלים ולמוצרי מתכת, מספנות, בתי-חרושת למטו-סים) ובעיר לוֹס-אנגֶ׳לֶס, שבאחד מפרבריה, הוליווּד, פותחה תעשיית-הקולנוע.
לאורך חופי האוקיאנוס השקט והאוקיאנוס האטלאנטי רבים הם העוס-קים בדיג; בענף זה תופסות ארצות-הברית את המקום השני בעולם, אחרי יאפאן. במפרץ סאן-פרנציסקו ובמפרץ מֶכְּסִיקוֹ קיימים מיתקנים גדולים לגידול צדפות.

אירגון התעשייה


הרכבת מכוניות בשיטת הסרט הנע

התעשיינים האמריקנים היו הראשונים שהשתמשו בשיטת "הסרט הנע" להרכבת מכוניות. לפי שיטה זו חוזר כל פועל תמיד על פעולה אחת ויחידה והוא מרכיב חלק אחד בלבד. סרטי מתכת נעים ומנופים מעבירים את חלקי המכוניות, והפועלים מרכיבים אותם שלבים-שלבים עד כדי השלמתן הגמורה של המכוניות. בשיטה זו מזורז קצב-הייצור; אלפים או מאות אלפי אלפים של מכוניות מכל סוג יוצאות יום-יום מבתי-החרושת שבאמריקה. מוצרים רבים נשלחים לחוץ לארץ, ורבים עוד יותר נמכרים בפנים הארץ, שכן באמריקה הצריכה היא גבוהה ביותר; נוהגים שם לקנות חפץ חדש כאשר הקודם אך מתחיל להתבלות; מחיר הקנייה הנמוך גורם לכך שכדאי יותר לקנות חפץ חדש מאשר לשאת בהוצאה הכרוכה בתיקון הישן. תכונה אחרת של התעשייה האמריקנית היא הייצור ההמוני, וייצור מספר גדול מאוד של חפצים מדגם אחיד (סטאנדארטיזאציה). שיטה זו מאפשרת הוזלת המוצרים המוגמרים.

אירגון החקלאות

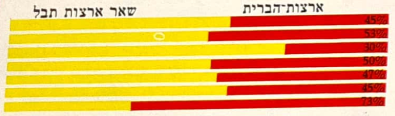

זריעת שדות באמצעות מטוסים

כמעט כל המפעלים החקלאיים האמריקניים (שמספרם כשישה מליונים ושטחו הממוצע של מפעל אחד הוא 500 דונם) מתמחים בגידול צמח מסויים או בעל-חיים מסויים. בחוות החקלאיות הישראליות או האי-רופיות נהוגה שיטת המשק המעורב, דהיינו מגדלים בחווה אחת גידולים שונים, וסוגים שונים של בעלי-חיים. לעומת זאת יש באמריקה חוות (בעיקר במערב) אשר בהן מגדלים אך ורק חיטה, למשל, ואין מטפלים בכל ענף אחר. בחוות אחרות (במזרח) מגדלים רק בהמות חולבות, ובאחרות רק עופות; יתירה מזו: יש חוות המגדלות רק זני עופות לבשר ואחרות המגדלות רק זני עופות להטלת ביצים. שיטת התמחות זו הונהגה כדי להגביר ולשפר את הייצור.
צד אופייני אחר של החקלאות האמריקנית הוא המיכון, שנעשה הכרחי בחלקו בגלל ממדיהן הגדולים של החוות האמריקניות. כל עבודה מבוצעת באמצעות מכונות, ואותן קונים האיכרים באשראי; התוצרת תהיה בוודאי רבה וכך יוכלו לשלם את כל חובותיהם. ואמנם כאשר התוצרת היא רבה מדי, יש בכך משום נזק לאיכר המתקשה בשיווקה; אז נוצר משבר של ייצור-יתר.



ארצות הברית של אמ-ריקה משתרעות על שטח של 9,363,500 קמ"ר (פי 468 בערך משטח מדינת ישראל) ואוכלוסייתן 167,649,000 נפשות (פי 80 בערך מאוכלוסיית ישראל). מדינה גדולה זאת, שיושבים בה פחות מ 7% מאוכלוסיית העו-לם, שולטת על שליש מהון העולם.

כמה שיאים כלכליים של ארצות-הברית

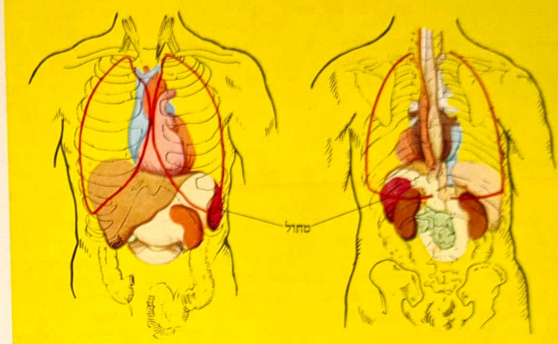


אי-אלה נתונים בדבר הכלכלה של ארצות-הברית
800 מיכרות אוראניום; 7,000 נמלי-תעופה; 360,000 ק"מ אורך רשת מסילות-ברזל; 5 מיליון ק"מ אורך רשת הכבישים; 58 מיליון מכוניות בתנועה; 6 מיליוני מכוניות מיוצרות מדי-שנה; 52 מיליון מכשירי-טלפון; 35 מיליון מקלטי טלוויזיה; 2,000 עיתונים יומיים.

הטחול

הטחול הוא איבר שצורתו מגלגלה מאורכת וצבעו אדום־כחול כהה. הוא קבוע בצד השמאלי של חלל הבטן מאחורי הקיבה.
באדם מבוגר משקלו של הטחול מגיע ל 180 גראם, אורכו 12 ס"מ, רוחבו כ 8 ס"מ ועביו 4 ס"מ.
אומנם הטחול נמצא סמוך לקיבה, אך אין הוא איבר עיכול, פעולתו קשורה למערכת הדם.

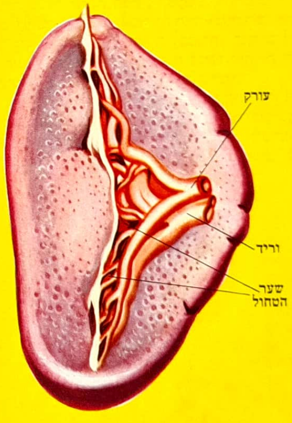
הטחול משפיע על הדם ועל מחזור זרימתו בגוף. יש איפוא הכרח להקדים ולעמוד על הרכב־הדם. כשמסתכלים בדם במיקרוסקופ רואים שהוא מורכב מנוזל, הנקרא נסיוב (פלאסמה), שבתוכו צפים המוני תאים זעירים הנקראים גופיפי־דם. (גופיפי־דם אדומים, גופי־פי־דם לבנים ולוחיות־דם).



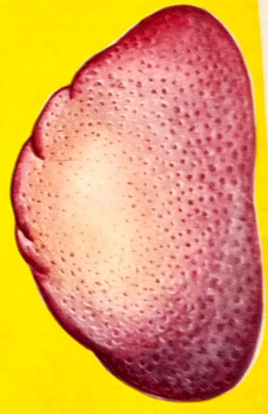
יש לשים לב למקומו של הטחול בין האיברים האחרים שבגוף. המראה מלפנים ומאחור. האיברים האחרים צויירו באופן סכמאתי מאוד.



המיבנה של הטחול מורכב למדי. הוא מכוסה מבחוץ קרום חזק של רקמה חיבורית ובתוכה מספר רב מאוד של תאי שרירים חלקים.
בפנים מחולק הטחול ע"י מחיצות של רקמה חיבורית לאונות רבות. רקמת הטחול בנויה תאים מיוחדים. תאי הטחול הם בעלי זיזים חוטיים מרובים וזקיקים לימפאתיים רבים. הזקיקים נמצאים מסביב לענפי עורקי דם זעירים.



השטח הפנימי של הטחול



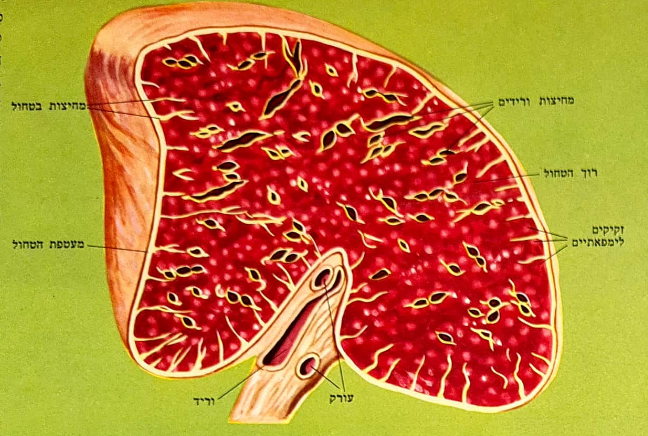
השטח החיצוני של הטחול

הגופיפים האדומים. אלה הם תאים חסרי־גרעין, בדמות דיסקית דוקעורה. בכ 1 ממ"ע של דם האדם מצויים 5 מיליון גופיפי־דם אדומים. הגופיף האדום מכיל בתוכו הֶמוגלובין, הוא חומר חלבוני המכיל ברזל. הוא הנותן לגופיפים את צבעם האדום. להמוגלובין תפקיד חשוב ביותר, שכן הוא מתרכב עם החמצן. הגופיפים האדומים משמשים להעברת החמצן, שקיבלו בריאות, אל כל הרקמות בגוף.

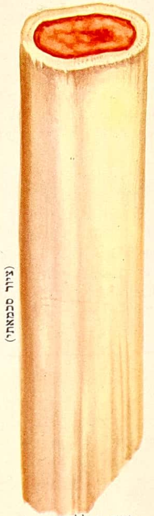
הגופיפים הלבנים. אלה הם תאים בעלי גרעין. צורתם כדורית, פחות או יותר, והם גדולים מן הגופיפים האדומים. אין בהם חומר צבע, הם שקופים למחצה. בכל 1 ממ"ע של דם מצויים מ 5 עד 9 אלפים גופיפי־דם לבנים, להם נודעת חשיבות עצומה בהגנה על הגוף: הם משמידים גופים זרים שחדרו לגוף, בעיקר חיידקים, הגורמים למחלות קשות.

לוחיות הדם. אלה גופיפים זעירים מאוד בצורת לוחיות קטנות. מספרם כ 200,000 בכל 1 ממ"ע של דם. הם חסרי גרעין. ללוחיות־הדם חשיבות רבה בהקרשת הדם.

חתך־אורך בטחול



העורקים נכנסים לטחול דרך שער הטחול והם מסתעפים לעורקים דקיקים ולנימים. הדם הוורידי מצטבר בטחול בצינורות־דם, שהדופן שלהם דק ביותר ומתמתח בקלות. צינורות דם אלה נקראים בשם "חללי־דם". הם משמשים מאגר לדם, והם מסוגלים להתרחב פי שלושה מנפחם. הטחול גדל בנפחו בזמן העיכול. משנסתיים העיכול הוא חוזר לגודלו הרגיל. לכל בעלי החוליות יש טחול.



עצם וחללה המכיל את המֵחַ האדום

(ציור סכמאתי)

הטחול הורס גופיפי־דם

גופיפי־הדם האדומים נוצרים בלי הרף במֵחַ האדום של העצמות. אם מסתכלים, למשל, בעצם פרה שניסרו אותה לשניים, רואים במרכז את המֵחַ הספוגי שצבעו אדמדם. כשמסתכלים במֵחַ במיקרוסקופ, רואים בין הסיבים של הרקמה החיבורית, שממנה עשוי המֵחַ, מספר רב של תאים המייצרים גופיפי־דם אדומים. הגופיפים האדומים מתקיימים רק 3—4 שבועות. תפקיד הטחול להרוס ולפורר את גופיפי־הדם האדומים ש"הזדקנו" או מתו. תרכובות הברזל שהיו בגופיפי הדם עוברות בצינורות הדם אל הכבד ומשם למקום התהוותם של גופיפי־דם אדומים חדשים.

לטחול תפקידים רבים:

1. בטחול נהרסים ומתפוררים גופיפי־הדם ש"הזדקנו" או מתו.
2. הטחול יוצר צורות שונות של גופיפי־דם לבנים. כשמצויים בדם גופים זרים, גופיפי־הדם הלבנים משמידים אותם.
3. הטחול משמש בית־קיבול גדול לדם. מציאות חללי הדם בטחול מכשירה אותו לאצור בקרבו בשעת הצורך כמויות עצומות של דם ולמנוע על ידי כך הפרעות בזרם הדם.

יש חוקרים הסבורים כי הטחול משפיע גם על גידול הגוף: הם הוכיחו זאת בניסויים בכלבים. כשהרחיקו מגוף גורים, מיד לאחר היוולדם, את הטחול, הם גדלו באיטיות רבה.

בימי קדם ובימי הבינים, כאשר לא היו לאנשים, ואף לא לרופאים מפורסמים, ידיעות מדוייקות על תפקוד אברי הגוף ועל מבנם, סברו שלכל המחלות, ואף למצבי רוחו השונים של האדם, סיבה אחת: הפרעת שיווי המשקל השורר בין ארבע הליחות שבגוף — ליחה אדומה, ליחה שחורה, ליחה ירוקה וליחה לבנה. עד היום הזה אומרים אנו על אדם עצוב ומלנכולי תמיד, שהוא בעל "מרה שחורה" — וזהו שריד מן התקופה בה האמינו, שהִתְרַבּוּת "המרה (הליחה) השחורה" בגוף גורמת לעצבות־תמיד.

בדומה לכך האמינו האנשים שהטחול הוא מושב הכעס והרוגז, הליחה האדומה, ואדם רתחן הוא אדם שטחולו אינו כשורה. תחת זאת — אדם נוח לבריות ומסביר פנים הוא אדם בעל "טחול שוחק".

כיום, כאשר יודעים אנו את תפקודיו הנכונים של הטחול, אין איש מאמין עוד בכך שמושב הרוגז הוא בטחול.

הכספית





בתקופה הרביעית, לפני כמה מיליוני שנים, גלשה באימיות כמות גדולה של סלעיתעם, במצב רייפתי, מעל שכבה גדולה של מישקעים באיזור שבין ימות בולסנה וטראסימנוס של היום לבין הים הטירני. הכמות הענקית הזאת של סלעים, המשתרעת על פני 130 קמ"ר והמגיעה עד כדי גובה של 1,743 מטרים, הוא הר אמיאטה. לאחר ההתי-פרצות הכבירה חדרו אל תוך הסלעים מלמטה כמויות גדולות של מים חמים ביותר, המכילים מלחים מינראליים, והשקיעו בסלעים את החומרים הנמסים בהם.

בצורה כזאת נוצרה שורה של מירבצים עשירים של מחצב אדמדם, הוא הצינובר (כספית גפריתית).



רועה מסמן את כבשיו בסימנים אדומים גדולים...

התגלית

האטרוסקים והרומאים הרבו להשתמש בצינובר בתור חומר צביעה. בזמן מאוחר יותר, משהחל להשתמש בחומרי צביעה אחרים, הוזנחו וכמעט נשכחו מכרות הצינובר. רק בזמן קרוב מאוד לתקופה שלנו נתנו את הדעת על ניצול מחצב זה כדי להפיק ממנו את הכספית, ומכרות הצינובר שבהר אמיאטה נתגלו מחדש בצורה מוזרה ביותר. ב 1848 היו בכפר פיטיליאנו (מחוז גרוסטו) כמה מקרי הולירע; לכן עזב סוחר צמר זקן אחד את הכפר ושם את פעמיו לכפר אחר דרך יערות הר אמיאטה. בדרכו פגש רועה, שהיה מסמן את כבשיו בסימנים אדומים גדולים, שנרשמו על צמרם במין אבן אדמדמת. למראה זה התעוררה סקרנות הסוחר. הוא לקח מעל הקרקע כמה אבנים דומות לאבן של הרועה ושלח אותן לבדיקה בליוורנו. התשובה היתה: אלו הן אבני צינובר, המכיל כספית. הסוחר ידע היטב שהשימוש בכספית הולך ומתרחב, ולכן רכש לעצמו את הזכות לכרות את האבנים האדומות: זו היתה ראשיתו של המיכרה בסיילה.

הכספית



כספית בתוך כלי

הכספית היא המתכת היחידה הנמצאת במצב נוזלי בטמפראטורה רגילה.

סימנה הכימי הוא Hg, על פי המלה היוונית "הידראְרגירום" — מי־כסף; צבעה לבן נוצץ.

משקלה האטומי 200 — מספרה האטומי 80, משקלה הסגולי 13.6 (דצימטר מעוקב של כספית משקלו 13.6 ק"ג).

נקודת הקיפאון — 39° מתחת לאפס; נקודת הרתיחה — 357° צלזיוס.

גם בטמפראטורה רגילה פולטת הכספית אדים ארסיים ביותר, הגורמים מחלה הנקראת "הידרארגיריזם". הכספית ממיסה מתכות רבות (נתרן, בדיל, נחושת, אשלגן, זהב, כסף), וכך יוצרת את המסגים, הסגסוגות, הידועים בשם אמלגאמות. שומרים אותה בכלי ברזל, שכן מתכת זו אינה מתרכבת עם הכספית.

דרכי הפקת הכספית

מפיקים את הכספית בתהליך פשוט למדי: מחממים את הצינובר (HgS) בטמפראטורה גבוהה מאוד ואחר־כך מחדירים אל תוך התנור זרם אוויר. אז מתרחשת התגובה הכימית הבאה: $HgS+O_2 \rightarrow Hg+SO_2$, דהיינו, כשמוסיפים לצינובר (HgS) את החמצן (O_2) שבאוויר, מצטרף החמצן לגפרית (S) של הצינובר ויוצר דו־תחמוצת הגפרית (SO_2) והכספית נשארת חופשית בצורת אדים. מצננים את אדי הכספית והם עוברים למצב נוזלי ככספית טהורה.

השימוש בכספית

משתמשים בכספית לייצור טרמומטרים, בארומטרים, מדי־לחץ (מכשירים למדידת לחץ של גאזים ונוזלים), משאבות ומיתקנים אחרים; בכדי להפריד מן העפרות או מן הסלעים את המתכות היקרות (זהב, כסף, פלאטינה) שהכספית מתרכבת עמם ויוצרת אמלגאמה; כדי להכין את תרכובותיה השונות, שמרבים להשתמש בהן ברפואה ובחקלאות לשם הדברת פטריות.

תרכובות הכספית

קאלומל — מייצרים אותו על ידי חימום ארבע מנות של כלוריד כספיתני (סובלימאט מאפל) עם שלוש מנות של כספית; הקאלומל הוא אבקה לבנה ומשתמשים בו בתור תרופה.

סובלימאט מאפל — מייצרים אותו בתוספת כלור בעודו חם: הוא חומר חיטוי חזק וארסי ביותר.

כספית רועמת — מייצרים אותה ע"י ערבוב כספית עם חומצה נתרית וכוהל: משתמשים בה בתור פצץ, שכן היא מתפוצצת על ידי הקשה.



יוהאן גוטנברג, ממציא הדפוס באותיות מיטלטלות, ליד דמות־דיוקנו של הספר הראשון שהדפיס; התנ"ך (1450—1454) המכונה "תנ"ך בן ארבעים ושתים השורות". למעלה: מכבש הדפוס מאותה תקופה.

קרה תכופות, כשהיה מחסור בקלף, שהיו משחיתים כתבי־יד עתיקים וכותבים ספרים חדשים על גבי היריעות, שגרדו מעליהן את הכתוב. על גבי הדף המגורד נהגו לכתוב בעיקר ספרים או טכסטים בעלי נושא דתי. הספרים שזכו לטיפול מיוחד זה נקראים "פאלימפססטים" (מלה יוונית שפירושה: מגורד על מנת לכתוב עליו מחדש).

עם הולדת הדפוס התרחבה והתפתחה תפוצת הספרים לאין שיעור. במשך שנים ספורות נעלמה כמעט כליל מלאכתו האיטית ורבת־הסבלנות של הסופר. על מלאכה זו התגבר המכבש הצנוע של גוטנברג, שאיפשר הוצאתם לאור ואת הכפלתם של מאות טפסים במשך תקופה קצרה.

הספרים הראשונים שנדפסו נקראו "אינקונאבולה" (ביוונית: "חיתולים", "עריסה", "ראשית"). בכינוי ציורי זה רצו לציין את הספרים השייכים לתקופת הילדות הראשונה של מלאכת הדפוס. האינקונאבולים היו עדיין דומים מאוד בפורמאט שלהם ובצורת אותיותיהם לספרים הכתובים ביד, שכן המדפיסים, בהיותם חסרי־נסיון, התאימו את הדפוס למבנה האופייני של כתבי־היד. מלים רבות נכתבו בקיצור ובראשי־תיבות; הרווחים בין מלה למלה היו עדיין קטנים ביותר ובלתי שווים; ולעתים הושמטו רווחים אלה כליל, שלא לדבר על השורות שהיו מסתיימות ממש בקצה הדף, כך שהספר היה חסר־שוליים. במשך תקופה ארוכה למדי נדפסו הספרים בלי שער: שם הספר היה נדפס בחלקו העליון של העמוד הראשון. ומיד לאחריו התחיל הטכסט (מלאטינית: טכסטום — ארוג, טווי). רק בראשית המאה השש־עשרה החלו מופיעים ספרים, שבהם הודפס השער על עמוד נפרד.

עד לראשיתה של המאה ה 18 היו תפקידיו ומטרותיו של הספר חינוכיות־דתיות בעיקר: הרבו להדפיס את כתבי הקודש, את הברית החדשה, יצירות הקשורות בפולחן הדתי וספרי־תפילה. גם היצירות הקלאסיות של הסופרים הרומיים היו נפוצות מאוד.

מובנה של המלה "מו"ל" היתה באותם הימים בעלת משמעות אחרת מזו שמייחסים לה היום; שכן באותם הימים קראו בשם מו"ל למלומדים שההדירו, אספו ופירסמו את כתבי־היד העתיקים. המו"ל היה גם מגיה את מהדורתו, מתקן את הטכסט המקורי ומשוה אותו עם כתבי־יד אחרים.

בעבר, כאשר נשלל מן המחברים ומן המו"לים חופש ההבעה בכתב, היה פירסום יצירה כל שהיא טעון אישור והרשאה מצד הרשות המדינית; בשער הספרים היו חייבים להדפיס את הנוסחה הקבועה: "ברשותם של הממונים". נוסחה זו אפשר לקרוא גם על שערי ספרי־הקודש העבריים הישנים שנדפסו, למשל, באיטליה.

במשך המחצית השניה של המאה ה 18 מתחיל מושג המו"לו"ת לקבל את המשמעות שאנו נותנים לו היום. אפשר לומר שהמו"לות החדישה נולדה עם המהפכה הצרפתית והוגדרה במלואה רק עם הענקת חופש ההבעה בכתב לאזרחי המדינה.

בתחילה עבד המו"ל על פי הזמנת מוכרי־הספרים או בשיתוף פעולה עמהם. במרוצת הזמן הפך להיות "מייצר ספרים", ולא היתה עוד כל תלות בינו לבין המדפיס או מוכר הספרים.

ענף המו"לות בעולם מגיע היום לממדים עצומים: אלפי ספרים ועתונים מתפרסמים בכל העולם מדי יום־ביומו, ואלפי ידיעות על עובדות ואירועים ודעות עומדות לרשותו של כל מי שחפץ לקרוא ולהוסיף דעת.

גדולי המו"לים בעבר

טריפו:



תבליט רומי מתקופת הקיסרים, המתאר נער הכותב על גבי לוחות־שעווה

מו"ל ומוכר ספרים רומי. היה פעיל בתקופת הקיסרים הפלאביים (המחצית השנייה של המאה הראשונה לספירה). בין השאר הוציא טריפו לאור את יצירותיהם של הסופרים הרומיים מארטיאליס וקווינטיליאנוס. חנותו ומשרדיו עמדו במרכזו של הארגילטום, הוא רובע מוכרי־הספרים ברומי.

טריפו הוציא לאור ופירסם בשעתו הרבה ספרים. עבדים רבים, שאומנו על ידיו למטרה זו, היו כותבים מפיו של קריין ראשי, שהיה ניצב עליהם ומכתיב להם בקול רם מתוך הטכסט.

היצירות שפורסמו על ידי טריפו נמכרו במחיר גבוה מאוד וכל הרווחים נשארו ביד המו"ל, שכן למחבר לא היו אז כל זכויות על יצירתו.

אלדו מאנוציו

הוא המו"ל המפורסם והנודע ביותר בכל הזמנים. מאנוציו נולד בכפר באסיאנו (לא הרחק מרומי) בשנת 1449, ומת בוונציה בשנת 1515. את פעולתו כמו"ל וכמדפיס ריכז מאנוציו בוונציה, שם בילה כמעט את כל ימיו.

מאנוציו השתייך לאותה קבוצה של מלומדים שחידשו באיטליה את לימוד הלשונות העתיקות: רומית ויוונית. מלומדים אלה, שנקראו הומאניסטים, הקפידו מאוד שספריהם יהיו מתוקנים ונקיים משגיאות־סגנון־ולשון ומשגיאות־דפוס. הספרים שמאנוציו הוציא לאור נדפסו על פי העקרונות המקובלים אצל ההומאניסטים; הם היו יפים בצורתם החיצונית, גירסתם היתה מדוייקת ותוכנם נעלה. בין הספרים החשובים שנדפסו על ידי מאנוציו אפשר למנות את יצירותיהם של הומרוס היווני, וירגיליוס הרומי ודאנטה האיטלקי.

משפחת אלזויר

משפחת המדפיסים ההולאנדים אלזוויר הוציאה לאור במשך כמאה וחמישים שנה ספרים רבים שנמכרו במחיר זול יותר, בשל הפורמאט המוקטן שלהם. משפחת אלזוויר פעלה בעיר ליידן שבהולאנד. היא השתמשה באותיות דפוס קטנות במיוחד ומותאמות לספר, שנקראו "אותיות אלזויריות".

ג'אמבאטיסטה בודוני

בודוני עבד כמדפיס, בשנים 1768—1813, בחצרם של דוכסי העיר פארמה שבאיטליה הצפונית. האמצעים הכספיים הגדולים שעמדו לרשותו איפשרו לו ליצור את הדוגמות הנאות והמתוקנות ביותר שפיארו אי־פעם את אמנות הדפוס. ג'אמבאטיסטה בודוני קנה לעצמו שם במיוחד כ"חורט אותיות". סוג אחד של אותיות שהוכנו על ידיו משמש עד היום דוגמה למדפיסים של ימינו בשל טיבו המעולה. אותיות "בודוני", בהן משתמשים גם היום, בולטות בבהירותן ופשטותן. לתהילה מיוחדת זכו "הוצאות בודוני" של הומרוס, הוראציוס, ועוד רבות מיצירות המופת של משוררי רומי וסופריה.

כן יש להזכיר את משפחת שונצ'ינו, שם משפחת מדפיסים יהודים שמוצאה בעיר שונצ'ינו, בצפון איטליה, שפעלה במאות ה 15—ה 16. ידועים ספרים שנדפסו על־ידה (תנ"ך, ספרי דת, פילוסופיה, דקדוק ועוד).

תרבות
אנציקלופדיה מצויירת
המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד"ר ש. קלעי

מפעלי דפוס פלאי — פי. אי. סי. בע"מ, רמת־גן

תוכן העניינים

חוברת מס. 25

מכתב־היד אל הספר המודפס

עבודה מסובכת ומייגעת קודמת להדפסת כתב־היד ולהופעת הספר בחלונות־הראווה של החנויות. היא מבוצעת בחלקה במשרדי המו"ל, ובחלקה מחוץ למשרדים אלה, אך תמיד תחת השגחתה המתמדת של הנהלת ההוצאה לאור.
לפני הכול — נבדק כתב־היד על ידי המו"ל; עליו לשקול את ערכה הספרותי של היצירה, ולשפוט אם עשויה היא לזכות במספר קוראים מספיק, דבר הקובע את מידת הכדאיות של השקעת כספים וזמן בפירסומה.
אם הערכתו של המו"ל חיובית, הרי הוא מחליט להוציא את הספר. אז מתחילה פעולת התיכנון. המו"ל בוחר את הנייר, שעליו יודפס הספר, בהתאם לטיבו ומידותיו, את צורת האותיות, את הגלופות והציורים ואפילו את סוג הכריכה של הספר.
על המו"ל לקבוע גם את מחיר הספר; עליו לחשב כמה יעלה לו כל טופס. חישוב זה איננו קל כלל, שכן מחיר הספר תלוי במספר הטפסים שיודפסו.
לאחר מכן עובר כתב היד את שלבי ההכנה הבאים:

סידור:

כתב־היד נמסר אל בית־הדפוס. כאן הוא נהפך בזמן קצר ל"סֶדֶר" של כך וכך שורות עופרת, ערוכות עמודות־עמודות. מעמודות־עופרת אלה מדפיסים את ההגהות — דפים מודפסים, שעליהם רושמים המגיה והמחבר את תיקוניהם ואת הערותיהם.

תיקון ההגהות:

המגיה בודק את השגיאות ועומד על הטעויות שנעשו עם יציקת ה"סֶדֶר". ה"סַדָּר" מכניס התיקונים המתאימים בשורות העופרת, לפי ההוראות שנרשמו על עלי־ההגהה (על ידי המגיה או על ידי המחבר); מדפיס עלי־הגהה חדשים (הגהה ב') ומוסר אותם למגיע ותחור חלילה, עד שיתקבל טכסט מדוייק ככל האפשר.
עימוד: עתה הגיעה השעה ל"עמד" את ה"סֶדֶר", כלומר: לערוך את שורות העופרת בעמודים לפי תבנית הספר. אם הספר מכיל גלופות של שרטוטים וציורים, חייב הסַדָּר להתקין לעצמו "תוכנית" של כל עמוד, שבה יסומן ה"תשבץ" של אותו עמוד, כלומר המקום המדוייק לטכסט ולתמונות. הסַדָּר עובד על פי ה"תוכנית" ועורך את האותיות, את השורות ואת הגלופות. הגלופות הן לוחות מתכת שעליהם חרוט תבליט של צילום או של תמונה.
עם ה"עימוד" מְמַסְפֵּר הסַדָּר את העמודים.

הדפסה:

ה"סֶדֶר" העופרת מוכנס למכונת־הדפוס המופעלת על ידי הדַפָּס, וממנה יוצאים "גליונות" מודפסים, המועברים אל חדר הקיפול ומשם לכריכה.

כריכת הספר ועימופו:

...לה הן שתי הפעולות האחרונות של "ייצור" הספר. לאחר ...ל הטפסים כורכו ונעטפו בעטיפה, הם נשלחים למחסנים ...חנויות־הספרים.
...ה הם התהליכים העיקריים של הספר עד שהוא יוצא ...ר. וישנן גם פעולות אחרות, שגם להן חלק בייצור הספר. ...א, איפוא, כי הספר, שתחילה נהגה והועלה על הכתב ...ידי המחבר, מתבצע ומתממש אט־אט, שלב־שלב, ...ודתם המסורה של עשרות אנשים, המקדישים לו את ...ם, כשרונם ונסיונם.
...ר הוא דבר חי ויפה וראוי הוא שיימצא בכל בית.
... התוארים היפים ביותר של עם ישראל הוא — "עם ...פר".



המחבר מוסר את כתב היד למו"ל
הטכסט ער... רות של ע...
סדר־העופרת "מועמד" עם גלופת ההדגמות — מוכן להדפסה.
הצייר מכין את הציורים
דף מודפס בגודל 16°.
הגליונות לאחר הקיפול, ערוכים לפי סדר העמודים ומוכנים לתפירה
הספר מכורך

תרבות
אנציקלופדיה מצוירת

26
שנה ראשונה
הוצאת "מסדה"



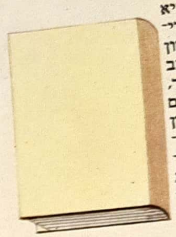
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהווינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

הוצאת ספרים

שיטות שונות של כריכה



כריכה בודוניאנית



שיטת כריכה זו היא הפשוטה והנאה שבכריכות. זוהי עטיפת קארטון עם מעטפת נייר: על גב הכריכה לא נרשם דבר, לא שם הספר ולא שם מחברו, ואף לא כל ציון אחר. הכריכה הבודוניאנית נועדה לשמש כעטיפת-מגן ארעית להוצאות יקרות ומפוארות. בהישלח הספר אל בתי-הספרים נהגו להחליפה בכריכה אחרת—כל בית ספרים לפי סגנונו המיוחד.

כריכת קונטרס או "ברושורה" (חוברת)



בספרים ממין זה מדבי[...]ים את הכריכה או "עטיפה", מנייר או קארטון קל, במישרין [...]ל גב הספר — צורת [...]ריכה — לספרים זולים.

כריכות-ספרים עתיקות

בתקופה העתיקה היו מכינים את כריכות הספרים מחומרים שונים. בימי הביניים השתמשו בעיקר בעור ובקלף. לכל תקופה ותקופה היה סגנון כריכה משלה.
הנה לפניכם דוגמאות מספר של כריכות עתיקות:

(1) כריכת-ארד (ברונזה), מן המאה השנייה לספירה.
(2) כריכת-שנהב, מן המאה החמישית לספירה.
(3) כריכת-עור, דוגמת ונציה, מן המאה השש-עשרה.
(4) כריכת-עור מן המאה התשע-עשרה.

ספרים עם כריכה עטופה



רוב הספרים של ימינו עטופים בעטיפת-נייר שאיננה שייכת לגוף הספר. עטיפה זו נועדה בתחילה רק להגנה על הכריכה; כיום מיחסים לה גם ערך עצמי משלה, מטפחים את צורתה ומפארים אותה בציורים יפים ובתמונות צבעוניות.



כריכת עור למחצה

[...]ריכת-עור



לחותמי
וקוראי
"תרבות"
ומשפחותיהם

*

גמר
חתימה
טובה

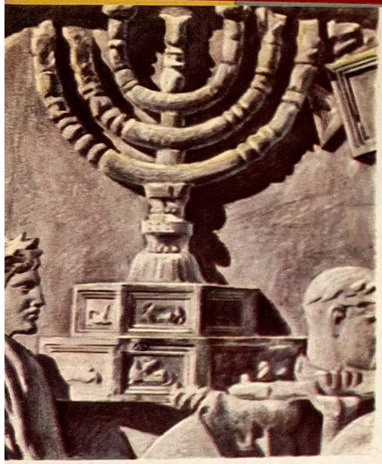
*

מאחלת
הוצאת
"מסדה"

[...]דים ברומאים

הרצח המתועב הגדיל את סערת הרוחות בירושלים. ואף על פי כן עוד נשמע קולם של המתונים, שהזהירו את העם מפני מעשים פזיזים. וכאשר באה דרישה חדשה מאת פלורוס, לערוך קבלת פנים לגדודים רומיים חדשים — נענו לו. אולם האורחים גמלו למקדמי פניהם בטבח איום. אלפי יהודים נרגזים מיהרו אל הר הבית והרסו את אולמי העמודים המקשרים את מצודת אנטוניה עם בית המקדש. על ידי כך סוכלה מזימתו של פלורוס לחדור בדרך זו לבית ה׳ ולבוז את אוצרותיו. למראה הסערה הגוברת בעם, נמלך פלורוס ויצא עם גדודיו את העיר, בהשאירו רק חיל-מצב במצודת אנטוניה. עתה היה ברור לכל, שלא יהיה מנוס ממאבק-דמים. מנהיגי העם נועדו לארגן את העם ואת הארץ לימי החירום הממשמשים ובאים.

ובירושלים היו שתי מפלגות עיקריות, שיחסן לרומאים היה שונה: האחת דגלה בהתמרדות מזוינת ובמלחמה, השניה התנגדה למלחמה. בראש המרד עמד אלעזר בן חנניה, מבית שמאי. בראש מפלגת המתיונים עמדו אנשים מבית הלל, שחששו מפני תוצאות הרות-אסון ושואה של המרד. למפלגה זו נתנו את ידם שועים ועשירים, שחרדו למעמדם ולרכושם. אנשי מפלגת המרד, כוחם היה גדול בעיקר בשכבות הנמוכות והבינוניות של העם ובקרב תלמידי הפרושים. בהשפעתם — חדלו הללו לשלם את מסיהם והמוכסים חדלו לצאת לגביית המסים מחשש לחייהם. מרי אזרחי זה היה צעד ראשון רציני לקראת המלחמה. שוחרי-השלום לא אמרו עדיין נואש. הם הזעיקו את אגריפס השני, שמלך בחסד הרומאים על חלק מן הארץ. הוא בא ונשא נאום לפני קהל רב, שבו תיאר את התוצאות הנוראות הצפויות לארץ יהודה ולעמה ממלחמה באימפריה הרומית האדירה.



מנורת הזהב מבית המקדש בירושלים — תבליט בשער טיטוס ברומא

בתחילה נתקבלו אזהרותיו על דעת רוב השומעים, אבל משדרש מן העם לשוב ולהכיר במרותו של פלורוס, עד שיוחלף בנציב אחר, פרצה סערה של זעם לשמע השם השנוא. הנאספים הנרגזים, שזה עתה נטו, בהשפעתו של אגריפס, להוסיף ולשאת בעול הכבד, רגמוהו באבנים.

במהירות הבזק פשט הלך-הרוח המלחמתי בעיר, ובה במידה גברה שליטתם של דורשי המלחמה, הם הקנאים, על העם. הם שהניעו את הכוהנים לחדול מלהקריב את הקרבן היומי לשלום הקיסר, וזה היה הצעד השני אל המרד הגלוי. שוחרי-השלום שיגרו בסתר משלחת אל אגריפס ואל פלורוס ותבעו מהם שישלחו מיד צבא להשקיט את העיר. פלורוס לא נענה. נוח היה לו, שהיהודים יכו אלה את אלה. אגריפס שלח שלושת אלפים רוכבים, ואליהם נצטרף חיל המצב הרומי שבמצודת אנטוניה. שבעה ימים ארכו הקרבות בין גדודים אלה ובין הקנאים. לעזרתם של האחרונים באו חבורות הסיקָרים (סיקריקָים), שהתבצרו במצודה בפקודת מנהיגם מנחם. צבא אגריפס הוכה. החיילים הרומיים שנישבו — הוצאו להורג.

מלחמת היהודים ברומאים

מלחמת היהודים ברומאים היתה השיא המפואר והטראגי בעלי־לה רבת־מתח וגבורה עילאית של מלחמת עם קטן על חירותו הלאו־מית והדתית. מלחמה זאת התחילה בעצם למן היום בו דרכו רגלי לגיונות רומי על אדמת יהודה ונמשכה במשך כל תקופת השלטון הזר, למעלה ממאה ושלושים שנה. בתחילה היו מרידות מפוזרות, לחימה זעירה ופ־עולות מחתרת, שהתנהלו על ידי חבורות בודדות של שוחרי חופש נל־הבים, הם הקנאים לפלגותיהם. חבורות אלה פעלו כל אחת על דעת עצמה, בלא קשר ובלא תיאום ביניהן ובלא יד מאחדת ומארגנת. ואולם, ככל שכבד עולו של המשעבד הזר, כן עצמו החבורות האלה באנשים וב־רוח־מלחמה, וכן בשל והלך העם לקראת המאמץ הגדול־הכללי — לשבור את העול.

סאת הרדיפות מלאה. המשטמה לכובש הזר והצימאון לחירות היה כבר ערוך כחומר תבערה. דרוש היה רק ניצוץ להציתו. ואת הניצוץ סיפק הנציב הרומי פלורוס (בשנת 66 לסה״נ). ראשית המעשה היה בקי־סריה, בה הפקיר פלורוס את המי־עוט היהודי בעיר להתעללויות ובזיו־נות מצד התושבים היוונים והלבאנ־טינים המתיוונים, והמשכו — בירו־שלים, שם תבע מאת הכוהנים לתת לו שבעה עשר כיכרות זהב מאוצר המקדש. התביעה המחוצפת, לאחר התנהגותו המבישה בקיסריה, הס־עירה את הרוחות בירושלים, ליצנים יצאו לרחובות עם קופת־צדקה כביכול, לקבץ נדבות בשביל פלורוס האביון. פלורוס הזעיק אליו את ראשי הכוהנים והעם ותבע מהם להסגיר לידו את מבזיו. ועוד טרם ישיבו לו דבר שלח גדודים לבוז את בתי העשירים. הרומאים לא הסתפ־קו בביזה. כשלושת אלפים איש נר־צחו אז, והשבויים הולקו בשבטים ולאחר מכן נצלבו.

הרצח המתועב הגדיל את סערת הרו־חות בירושלים. ואף על פי כן עוד נשמע קולם של המתונים, שהזהירו את העם מפני מעשים פזיזים. וכאשר באה דרישה חדשה מאת פלורוס, לערוך קבלת פנים לגדודים רומיים חדשים — נענו לו. אולם האורחים גמלו למקדמי פניהם בטבח איום. אלפי יהודים נרגזים מיהרו אל הר הבית והרסו את אולמי העמודים המקשרים את מצודת אנטוניה עם בית המקדש. על ידי כך סוכלה מזי־מתו של פלורוס לחדור בדרך זו לבית ה׳ ולבוז את אוצרותיו. למראה הסע־רה הגוברת בעם, נמלך פלורוס ויצא עם גדודיו את העיר, בהשאירו רק חיל־מצב במצודת אנטוניה. עתה היה ברור לכל, שלא יהיה מנוס ממאבק־דמים. מנהיגי העם נועדו לארגן את העם ואת הארץ לימי החירום הממשמשים ובאים.

ובירושלים היו שתי מפלגות עיק־ריות, שיחסן לרומאים היה שונה: האחת דגלה בהתמרדות מזוינת וב־מלחמה, השניה התנגדה למלחמה. בראש המרד עמד אלעזר בן חנניה, מבית שמאי. בראש מפלגת המתיוו־נים עמדו אנשים מבית הלל, שחששו מפני תוצאות הרות־אסון ושואה של המרד. למפלגה זו נתנו את ידם שועים ועשירים, שחרדו למעמדם ולרכושם. אנשי מפלגת המרד, כוחם היה גדול בעיקר בשכבות הנמוכות והבינוניות של העם ובקרב תלמידי הפרושים. בהשפעתם — חדלו הללו לשלם את מסיהם והמוכסים חדלו לצאת לגביית המסים מחשש לחיי־הם. מרי אזרחי זה היה צעד ראשון רציני לקראת המלחמה. שוחרי־השלום לא אמרו עדיין נואש. הם הזעיקו את אגריפס השני, שמלך בחסד הרומאים על חלק מן הארץ. הוא בא ונשא נאום לפני קהל רב, שבו תיאר את התוצאות הנוראות הצפויות לארץ יהודה ולעמה ממל־חמה באימפריה הרומית האדירה.



מנורת הזהב מבית המקדש בירו־שלים — תבליט בשער טיטוס ברומא

בתחילה נתקבלו אזהרותיו על דעת רוב השומעים, אבל משדרש מן העם לשוב ולהכיר במרותו של פלורוס, עד שיוחלף בנציב אחר, פרצה סערה של זעם לשמע השם השנוא. הנאספים הנרגזים, שזה עתה נטו, בהשפעתו של אגריפס, להוסיף ולשאת בעול הכבד, רגמוהו באבנים.

במהירות הבזק פשט הלך־הרוח המלחמתי בעיר, ובה במידה גברה שליטתם של דורשי המלחמה, הם הקנאים, על העם. הם שהניעו את הכוהנים לחדול מלהקריב את הקר־בן היומי לשלום הקיסר, וזה היה הצעד השני אל המרד הגלוי. שוחרי־השלום שיגרו בסתר משלחת אל אג־ריפס ואל פלורוס ותבעו מהם שיש־לחו מיד צבא להשקיט את העיר. פלורוס לא נענה. נוח היה לו, שהיהודים יכו אלה את אלה. אגרי־פס שלח שלושת אלפים רוכבים, ואליהם נצטרף חיל המצב הרומי שבמצודת אנטוניה. שבעה ימים אר־כו הקרבות בין גדודים אלה ובין הקנאים. לעזרתם של האחרונים באו חבורות הסיקָרים (סיקריקָים), שהתבצרו במצודה בפקודת מנהיגם מנחם. צבא אגריפס הוכה. החיילים הרומיים שנישבו — הוצאו להורג.



מטבע אספסיאנוס שניצק לזכר כיבוש ירושלים — "יהודה המנוצחת"

מנחם ואנשיו התחילו להשתלט על העיר. מעשי־האכזריות שלהם הרגיזו אפילו את אלעזר, מנהיג הקנאים. עד מהרה פרצה מלחמת אחים בין אנשי אלעזר לבין אנשי מנחם. מנחם נפל, אנשיו ברחו למצדה. אלעזר היה עתה שליט יחיד בעיר, והוא נהג בה במתינות. בינתיים הגיעו לירושלים ידיעות על טבח שערכו סורים ויוונים ביהודי קיסריה ובית שאן. שמועות אלו חיזקו את שורות הקנאים באנשים שעברו אליהם משורות המתונים.

מצב הרוח בעיר היה מלא תקוה. בירושלים לא נשאר אף רומאי אחד. היתה אשלייה שכבר הושגה חירות מדינית. אף נוצקו מטבעות ועליהן הכתובת: "השנה הראשונה לגאולת ישראל". ואולם הרומאים לא ישבו בחיבוק־ידיים. קֶסטיוּס גאלוּס, נציב סוריה, שלח מחנה של שלושים אלף איש לעלות על ירושלים ולדכא את המרד. וכאן נתרחש נס: אחרי התנגשות דמים פנה כל המחנה העצום הזה עורף ונס מן העיר, ובבריחתו הביא על עצמו אסון כבד. לאורך כל דרך מנוסתו ארבו לו היהודים מכל צד וקטלו בו אלפים. ניצחון זה, יחד עם השלל הרב שהובא העירה בידי הרודפים, שם קץ למפלגת השלום, שאנשיה ברחו מן העיר, או נתנו יד, אם בכוונה או למראית־עין, לקנאים־הלוחמים. ובעיר רבתה התכונה. החלו לבצר את החומות ולייצר נשק. הסנהדרין הגדולה, שהיתה הסמכות המשפטית והדתית העליונה, קיבלה על עצמה, באין שלטון מוסמך אחר, גם אחריות צבאית ומדינית. היא חילקה את הארץ חלוקה איסטרטגית לחמישה מחוזות־פיקוד ומינתה עליהם מצביאים. הכהונות ניתנו לאנשים שהיו ידועים כמתונים. השלטון הצבאי על ירושלים נמסר ליוסף בן־גוריון ולחנן בן־חנן. לגליל נשלח יוסף בן־מתתיהו הכוהן, שנודע בשם פלַאביוּס (שם שהעניקו לו אחר־כך הרומאים מיטיביו). מרכז השלטון היה בידי הסנהדרין, בנשיאותו של רבן שמעון בן־גמליאל.

יוסף בן־מתתיהו היה איש משכיל, מעורה בתרבות יוון וממעריציה של רומי. הוא לא האמין באפשרות של ניצחון היהודים — ואת היתה הסיבה להתנהגותו הדו־פרצופית. מצד אחד אירגן את המאמץ המלחמתי בגליל וגייס שם צבא בן מאה אלף איש. אך מהצד השני הבחינו בו הססנות מסוכנת. למן הרגע הראשון היה חשוד על מנהיגי הגליל והסתכסך ביחוד עם יוסטוס איש טבריה, היסטוריון ופאטריוט נלהב, ועם יוחנן בן לוי מגוש־חלב, אחד מגיבורי המרד. כשהחלו אספסיאנוס וטיטוס בנו את מלחמתם בגליל — התפורר כל המערך ההגנתי שאורגן ע"י יוסף, וכל מיבצר נלחם על נפשו. יוסף היה בעיר הבצורה יודפת כאשר עלו עליה הרומאים. בוגד מסר את העיר לידי האויב — ויוסף ועמו ארבעים משרידי הגיבורים נמלטו למערה. הוסכם ביניהם להתאבד, והם הטילו גורלות מי יפגע במי. בין אם היה זה מקרה, או מעשה־תככים — בן־מתתיהו ועוד שנים היו האחרונים שנשארו בחיים, ושלושתם הסגירו את עצמם לידי הרומאים. בן־מתתיהו, שהיה כבר מפורסם אז, נתקבל בכבוד על ידי שוביו. אספסיאנוס קירב אותו אליו וצירף אותו לפמלייתו, ומאז לא זזה ידו מידי הרומאים במשך כל זמן המלחמה.

כשנה ארכה המלחמה בגליל. מבין המפקדים באזור זה הצליח רק יוחנן לברוח עם אלפים מאנשיו לירושלים. טיטוס ואספסיאנוס הגיעו עד לפני ירושלים והחנו את לגיונותיהם באפס־מעשה. המאורעות ברומי הסיחו את דעתם מן המלחמה. נירון קיסר התאבד, וגאלבָּה נבחר על ידי לגיונותיו בספרד לקיסר. אבל הוא נרצח ע"י אויביו. אז נבחר אספסיאנוס לקיסר על ידי הלגיונות במצרים, בסוריה ובארץ־ישראל. אבל הוא לא היה היחידי שהכריזו עליו כעל קיסר. אספסיאנוס נסע עם טיטוס בנו למצרים, ושם חיכו שנתיים עד שמת אחרון המתחרים על כס הקיסרות, ויטליוס. ירושלים זכתה לארכה של שנתיים. תקופת שקט זו, אפשר היה לנצלה לחיזוקה של העיר, אך הקנאים ביזבזו אותה במלחמות אחים.



שער הנצחון לכבוד טיטוס ברומי

ירושלים עמדה אז במרום תפארתה. ביחד עם הפליטים ישבו בה מאות אלף נפש. היא היתה מבוצרת כפי שלא היתה מעולם. רוח הלוחמים היתה איתנה. בגידתו של יוסף הניעה אף מתונים וספקנים לתת את ידם ללוחמים. ואולם מארת־הפילוג ושנאת־האחים השתוללה בעיר. היחסים בין אנשי חנן המתונים ובין אנשי אלעזר נתחדדו כל כך, עד שהגיעו לידי התנגשות דמים. תחילה היתה יד המתונים על העליונה. אך פתאום פשטה שמועה, כי חנן זומם לפתוח את שערי העיר לפני הרומאים. אז התעורר יוחנן מגוש־חלב, שעמד קודם לצד חנן, ועבר אל אלעזר. בעצתו נקראו לעזרתם גדודי האדומים, שנודעו בקיצוניותם. המתונים סגרו בפניהם את שערי העיר; ואולם בלילה התחוללה סופה אימה, שהכניסה את מרבית המגינים מן הרחובות, ובאין רואים פתחו הקנאים את השערים. בו בלילה נתגלעה מלחמת דמים, שהפילה שמונת אלפים חללים. ראשי המתונים הוצאו להורג. הסנהדרין, שחבריה נחשבו מתונים, בוטלה. יוחנן מגוש חלב השתלט על העיר. שרידי המתונים הזעיקו בסתר את שמעון בר־גיורא, שהקים לו גדוד לוחמים, ובסיסו היה במצדה, יחד עם אנשי מנחם. עתה היתה המלחמה בין ארבע פלגות של קנאים. בתים נשרפו, מאגרי־מזון הועלו באש, על מלחמות האחים נוסף אז שונא פנימי חדש, איום מכל אויב — הרעב.

במצב זה חזר טיטוס ממצרים וניגש מיד לשים מצור על העיר. אל מול פני הסכנה התאחדו הלוחמים, ובאחדותם נלחמו בגבורה מפליאה. אפילו יוסף פלאביוס, שונאם של הקנאים, מתלהב בעל כרחו מגבורתם בספרו "תולדות מלחמת היהודים". חודשיים נמשך הקרב על כל רובע, על כל בית — עד שנתמעטו והלכו הגבורים, מזי־הרעב. צעד אחר צעד התקדמו הלגיונות. נתחוללו עלילות גבורה שאין להן משל ודוגמה. המקדש והעיר הועלו באש. רבבות נטבחו ורבבות אחרים נלקחו בשבי או נמכרו מימכרת עבדים, ורומי צהלה ושמחה. ניצחונה של האימפריה הרומית האדירה על העם הקטן והעיקש נחשב בעיניה גדול ומפואר.

ברם, לא רומי בלבד ניצחה את גיבורי יהודה בשנת 70 לספה"נ; ניצחתם אויבתם הישנה — שנאת־האחים.



ירושלים. חורבן בית־המקדש בשנת 70 לספירה הכללית. מראה מדרום. (שיחזור על־פי יוסף פלאביוס)

ברזיל תולדותיה וקורותיה

ב 24 באפריל 1500 היה צי רב התובל הפורטוגזי פדרו אלוארז קאבראל שט על פני דרום האוקיאנוס האטלנטי ופניו מועדות להודו. אך הוא לא הרגיש בכך שהגו שט במסלול לא נכון; ברגע מסויים של מסעו ראה מרחוק, בכיוון מערב, יבשת. הוא הגיע אליה באוניותיו והקים בה צלב לאות הקדשה וכיבוש; הוא היה בטוח שהגיע לאי חדש ולכן קרא לארץ בשם "אי הצלב האמיתי". לאחר ימים מספר הפליג משם בדרכו להודו.

בחודש מאי של השנה שלאחריה עזבו את ליספון שלוש אניות פורטוגאליות אחרות, בפיקודו של האיטלקי אמריגו וספוצ'י, במגמה לתור את חוף הכל הארץ שנתגלה בשנה הקודמת. במהרה נוכח הימאי האיטלקי שלא היה זה אי, אלא שטח רחב-ידיים, עשיר ביערות ובצמחייה אחרת. בעקבות מסע זה אירגנו הפורטוגאלים מסעי מחקר נוספים. עניין אותם בארץ זו במיוחד עץ, שצבעו אדום, שנקרא בשם ברזיל, רוצה לומר גחלים (גחלת בפורטוגאלית = בראזה).
אחר כך נקראה הארץ ההיא על שם הצמח: ארץ ברזיל, ומאוחר יותר — בקצרה: "ברזיל". ב 1532 הטיל יוהאנס השלישי מלך פורטוגאל על האציל מרטים אלפונסו דה-סוזה לעבור לאורך כל חופי ברזיל ולהקים שם מושבה, על מנת להבטיח לפורטוגאל לבדה את ניצול העץ הצבעוני רב-הערך. מרטים אלפונסו דה-סוזה ייסד את העיר סאן ויצ'נטה והתחיל לדאוג לפיתוח הארץ; לשם כך ציווה לגדל בה את קנה-הסוכר.

ב-1534 הולקה ברזיל ל"קפיטאנאריות", היינו למחוזות, אשר נמסרו לשלטון של כמה משפחות-אצילים פורטוגאליות; אך ב-1594 נמסרה ארץ-כיבוש זו לשלטון "נציב כללי", ובירתה נקבעה בבאהיה. הנציב הראשון לברזיל היה תומאס דה-סוזה.
מ-1580 עד 1640 היו פורטוגאל וברזיל נתונות תחת שלטון ספרד. בתקופה זו נכבש חלק מאדמת ברזיל בידי ההולאנדים, שהיו אז נתונים במצב מלחמה עם ספרד.

ב 1654 נסוגו ההולאנדים וברזיל חזרה לשלטון פורטוגאל, שבינתיים השיגה מחדש את עצמאותה.



האינדיאנים מתבוננים בתימהון בבוא הספינות הפורטוגאליות

ב-1714 ניתן השלטון על ברזיל למשנה למלך, ובאהיה המשיכה להיות עיר הבירה. רק ב-1763 הועברה הבירה לריו דה-ז'אנירו.
ב-1808, בעקבות פלישת נאפוליאון לפורטוגאל, עזב הזוג המלכותי את ליספון ועבר לגור בברזיל.

לאחר שנים מספר, ב 1815, הוכרזה ברזיל למלכות: מלכה הראשון היה יוהאנס הששי. אך הוא נאלץ לעזוב את הארץ ב-1820 כדי לחוש לפורטוגאל, שבה פרץ מרד. הוא השאיר בברזיל, בתפקיד ממלא מקום המלך, את בנו פדרו, שהיה אז בן 22. אך גם בברזיל פרץ מרד: השליט, ממלא מקומו של המלך, עבר לצד המתקוממים שהכריזו על עצמאות ברזיל. הדבר אירע ב-7 לספטמבר 1822.

בעבור הודש נתמנה הנסיך פדרו לקיסר קונסטיטוציונאלי של ברזיל, וכונה בשם: פדרו הראשון. ב 1831 ויתר פדרו הראשון על כיסא מלכותו לזכות בנו, פדרו השני, שהיה רק בן חמש. פדרו השני היה למלך למעשה רק בשנת 1840.

תחת שלטון קיסר זה זכתה ברזיל לשיגשוג כלכלי ואזרחי גדול, ועשתה חיל בשתי מלחמות: נגד ארגנטינה (1850—1852) ונגד פאראגוואי (1865—1870).

אך בעקבות ההתקוממות נאלץ גם פדרו השני לנטוש את מלכותו, וב-1889 הוכרז על הקמת הרפובליקה.

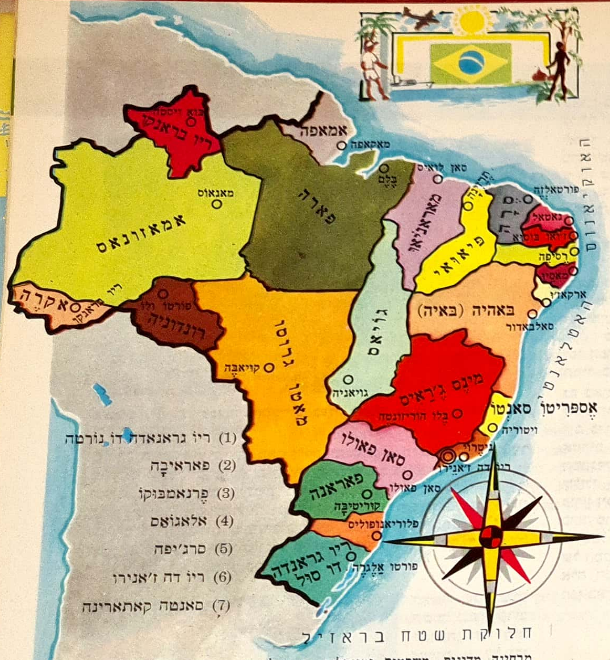
ב-1891 אישרה האסיפה המחוקקת הבראזילנית את החוקה הרפובלי-קנית הראשונה, שנשארה בתוקף עד 1930. לאחר מכן באה תקופה של רודנויות שנמשכה יותר מ-25 שנה (הארוכה מכולן היתה הרודנות בנשיאותו של גטוליו וארגאס). ב 1955 העלו בחירות חפשיות על כיסא הנשיאות של ברזיל את יוסלינו קוביצ'ק. נשיא ברזיל האחרון היה ז'אניו קואדרוס, שהתפטר בינתים.
נשיא ברזיל נבחר לחמש שנים.



ריו דה-ז'אנירו 1822. הנסיך פדרו נבחר לקיסר ברזיל ונקרא פדרו הראשון

כיצד נושבה ברזיל

המתיישבים הראשונים בברזיל היו כמובן הפורטוגאלים. הם הסתפקו תחילה באסיף התנובה הטבעית של הארץ, אך במרוצת-הזמן הנהיגו בה גידול צמחים אחרים, המתאימים במיוחד לאקלים של ברזיל, כגון קנה-הסוכר, הקפה, הכותנה, הקקאו והאורז.
כדי לעבד את השדות, ניצלו הפורטוגאלים את הילידים, אשר בדרך-כלל לא עמדו במבחן העבודה הקשה: רבים מהם מתו, ואחרים ברחו לאזורים הפנימיים של הארץ.
אז החלו להשתמש בכוח עבודתם של שחורי-עור. שודדי-ים אכזריים המכונים "באנדייראנטס", היו נוחתים על חופי אפריקה, חודרים לפנים הארץ ושם היו שובים גברים ונשים ומעבירים אותם על אוניותיהם לברזיל. כאן היו נמכרים למתיישבים הלבנים כעבדים ושפחות.
אך ב-1871 אושר חוק אשר שיחרר את כל בני העבדים שנולדו במדינה. על ביטול העבדות המלא והסופי הוכרז ב-13 במאי 1888, בימי שלטון הקיסר פדרו השני. אחרי תאריך זה הלך וגדל מספר המתיישבים והמהגרים שהגיעו לברזיל מכל חלקי אירופה, ובעיקר מפורטוגאל ומאיטליה. במרוצת הזמן הלכו אוכלוסייתה ועושרה של ברזיל הלוך וגדול.



חלוקת שטח ברזיל

מבחינה מדינית, משפטית ומינהלית, ברזיל היא קונפדראציה הכוללת 20 מדינות, 5 מחוזות ואזור פדראלי אחד (השטח שמסביב לעיר הבירה). השם הרשמי של המדינה הוא "ארצות הברית של ברזיל". ברזיל מחולקת עוד ל-5.436 אזורים. בירתו של אזור נקראת "וילה" (עיירה) אם היא עיר קטנה, "סידאדה" (עיר) אם היא כרך.

אוכלוסיית ברזיל

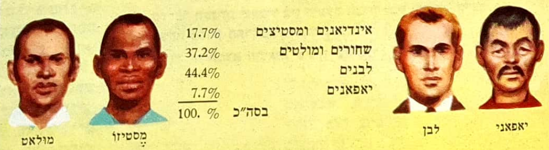
ברזיל היא כיום המדינה המאוכלסת ביותר בדרום אמריקה.
שלבי ההתפתחות הדמוגראפית (היינו של גידול האוכלו-סיה) בברזיל היו, לפי הרשום בטבלה הבאה:

אומדן או מפקד	השנה	מספר התושבים
הערכה	1850	7,000,000
מפקד א'	1872	10,110,000
מפקד ב'	1890	14,330,000
מפקד ג'	1900	17,320,000
מפקד ד'	1920	30,640,000
מפקד ה'	1940	41,250,000
מפקד ו'	1950	52,000,000
אומדן	1959	60,000,000

גזעי אנוש בברזיל

בברזיל יושבים עמים השונים זה מזה במוצאם: ילידים, שחורים, מולאטים, מסטיצים ויאפאנים. לפי אומדן משנת 1945 היתה אוכלוסיית ברזיל לפי גזעיה באחוזים כדלקמן:

אינדיאנים ומסטיצים	17.7%
שחורים ומולטים	37.2%
לבנים	44.4%
יאפאנים	7.7%
בסה"כ	100. %

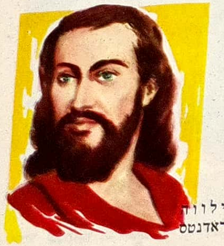


יאפאני — לבן — מסטיזו — מולאט

עתה, בעקבות ההגירות המקיפות שלאחר מלחמת העולם השנייה, מעריכים את אחוז התושבים הלבנים עד כדי 61% של תושבי המדינה.
בין תושבי ברזיל בני כל הגזעים שוררים יחסי הארמוניה, ונישואים בין בני זוג מגזעים שונים הם חזון נפרץ. לכן אין הבעייה הגזעית קיימת בברזיל. 93% מהתושבים הם בני הדת הקאתולית. השפה הרשמית בברזיל היא הפורטוגאלית.

טיראדנטס

אחד הגיבורים והקרבנות הראשונים של עצמאות ברזיל היה יואכים סילווה כסאוייר, הידוע לפי כינויו טיראדנטס (בוקע שיניים).
ב-1879 עמד בראש קבוצת מתמרדים שהתכוונו לאסור את הויקונט מבארבאצ'נה, הנציב של מינאס ג'ראים, לאות מחאה על המיסים הכבדים אשר הטילו הפור-טוגאלים. המרד נתגלה מחמת בגי-דתו של אחד הקוש-רים; טיראדנטס נאסר ולאחר מש-פט קצר נתלה בריו דה ז'אנירו



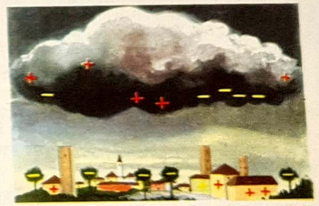
יואכים דה סילווה כסאוייר המכונה טיראדנטס

הברק



בעננים מתהווים מטענים חשמליים בעלי סימנים שונים — חשמל חיובי וחשמל שלילי.

טיפות המים הזעירות, מהם מורכבים העננים, מקבלות בנוען באויר מטענים חשמליים, היכולים להיות חיוביים או שליליים.
החלק התחתון של העננים מגלה כמעט תמיד מטענים חיוביים, המוקפים מטענים שליליים. גבישי הקרח הזעירים המצויים בחלקה העליון של התעננות סופתית נושאים מטעני חשמל חיובי.
סבורים, שחישמול העננים נגרם על ידי חיכוך של גוש אויר חם, העולה כלפי מעלה, בגושי אויר קר, היורדים כלפי מטה.



החשמל שבענן מעורר בפני האדמה חשמל מנוגד

כאשר ענן טעון החשמל נמצא קרוב לאדמה, הרי היא נטענת — על ידי השראה — בחשמל מנוגד לזה שבענן; מטענים שליליים משרים על פני האדמה מטענים חיובים ולהיפך. זו־הי התופעה הפיזית הקרוייה "אינדוק־ציה" או השראה.



אויר שנתהוו בו יונים

בין הענן ופני האדמה, הטעונים חשמל ממינים מנוגדים, מתהווה "הפרש פוטנציא־לים" (מתח) גדול; כתוצאה מהפרש זה, שואפים המט־ענים השליליים לפרוץ אל החיו־ביים. האויר, בו צריכים המטענים החשמליים לעבור, הוא מוליך חשמל גרוע. אולם בהדר־גה עובר חלק מן האויר, בהשפעת מטעני החשמל, תהליך של "יוניזאציה" ונהפך למוליך טוב למדי.
באופן כזה נוצרת מעין "דרך", בה יכול הזרם החשמלי לעבור בקלות גדולה יותר.

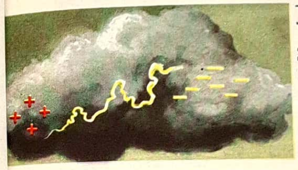
לאורך רצועה זו של אויר מתרחשת במהירות רבה שורה של התפרקויות חשמ־ליות, הבאות בזו אחר זו בהפסקות קטנות ביותר, עד כדי כך שהן נראות בעינינו כהתפרקות אחת גדולה — הלא הוא הברק.



ברק ישיר מן הענן לארץ

בדרך כלל יורד הברק מן הענן אל הארץ, אולם אפשר גם שיעלה מן הארץ אל הענן. כיוונו יכול להיקבע לפי הסתעפויותיו, ההולכות תמיד בכיוון ההתפרקות.

גם באותו ענן עצמו יכולים להתהוות הפרשי פוטנציא־לים גדולים, אם נוצרים בו אזורים של חשמל חיובי, המנוגדים לאזורי חשמל שלילי. בין שני חלקי הענן פורץ זיק: זהו הבזק. בשעת סופה מתרחשות התפרקויות החשמל הראשונות, ב 65% של המקרים, בתוך העננים: אלה הם בזקים. רק לאחר מכן באים הברקים.



המטענים השליליים פורצים לקראת המט־ענים החיוביים ויוצרים בזק

הרעם

ההתפרקויות החשמליות של הברקים גורמות, כמובן, לטמפראטורה גבוהה ביותר, שאת עוצמתה אפשר להשוות לזו הקיימת על פני השמש.
חום פתאומי וחזק זה גורם לתנודה גדולה מאוד באויר המקיף. באופן כזה מתהווים גלי קול, המתפשטים עד למרחק של 20 ק"מ ומביאים לכל מקום את קולות הרעם האופייניים.

הואיל והאור מתפשט במהירות המסחררת של 300,000 ק"מ בשנייה, אנו רואים את זיק הברק חלק זעיר של שנייה אחרי ההתפרקות. לעומת זאת, הרי גלי הקול, שנוצרו באותו רגע ממש, מתפשטים הרבה יותר לאט, הואיל ומהירות הקול הנה רק 340 מ' בשנייה. נמצא, כי אם נכפיל 340 מ' במספר השניות שעברו בין הופעת הברק לבין שמיעת הרעם, נוכל לדעת באיזה מרחק התרחשה ההתפרקות.
בציור זה תמצא תוצאות שונות שחושבו:



30 שניות 10 ק"מ | 15 שניות 5 ק"מ | 12 שניות 4 ק"מ | 9 שניות 3 ק"מ | 6 שניות 2 ק"מ | 3 שניות 1 ק"מ

ספינות הקיטור הראשונות

אנו נמצאים בפאריס, בקיץ שנת 1803. רוברט פולטון הצליח סוף סוף להרכיב את ספינת הקיטור הראשונה שלו. אפשר היה לחשוב אותה לספינת מפרשים רגילה, לולא שני גלגלי הכפות הגדולים בשני צידיה ולו־לא הופיעה הארובה השחורה והארוכה בין שני מפרשיה. מכונת הקיטור הורכבה על הספינה בצורה מחוכמת למדי: הבוכנות חוברו בשורת שרשראות אל ציר, שלקצותיו הוצמדו הגלגלים. תנועת־הסירוגין של הבוכ־נות נועדה להניע בתנועה סיבובית קבועה את הגלגלים ולהשיט באופן זה את הספינה.
בפאריס אין משוחחים אלא על עניין אחד: הכל מצפים בקוצר רוח לראות אם ספינתו של האמריקני תהיה מסוגלת לנוע ולחתור נגד זרם הסֵין. רבים מאוד הם האנשים שאי־נם מאמינים בהצלחת הנסיון ואינם מחכים אלא לכשלוֹ.

בבוקר ה 9 באוגוסט, הוא היום שנקבע לנסיון הגדול, מצטופפים אלפי בני אדם לאורך גדות הסֵין, ועיני הכול תלויות בספי־נה. פולטון נרגש מאוד: ואם ייכשל הנסיון? נדמה לו כאילו כבר מצלצלות באזניו שרי־קות ההמון הרב, המחכה במעלה הסֵין...

אך הנה מתחילים מי הסין להתגעש מסביב לכפות הגלגלים, וענן עשן שחור מתאבך מן הארובה. האמריקני נאנח אנחת רווחה: המיבצע הצליח! עתה שטה הספינה על פני הסין, מתקדמת ונושפת, והקהל המתלהב מוחא כפיים ומשמיע קריאות שמחה. אך תשואות ההמון אינן מספיקות לרוברט פול־טון; הוא מצפה להכרה מצד מומחי הימ־אות: — אדמיראלים ובוני ספינות. אך איש מהם אינו מראה סימני חיים: הנסיון היה רק לשעשוע לאלפי בני פארים...

פולטון אינו חושב אף לרגע אחד שעליו לוותר על ביצוע תכניותיו: הוא נוסע לאנ־גליה, שם הוא מקווה לזכות בהצלחה שהוא ראוי לה. אולם גם כאן מחכות לו רק אכז־בות. "אכן, יפה היא המצאתך", אומרים לו כמה אישים אנגליים רמי מעלה, "אבל אנו משוכנעים שהשיט במפרשים הוא יותר מהיר ויותר בטוח!". מה נותר לו לעשות עוד? פולטון משחק בקלף האחרון: אם אין להמצאתו הצלחה באירופה, עליו לנסות את מזלו באמריקה. הוא מתחיל הכול מחדש. בקיץ 1807 נשלמה בנייתה של ספינת קיטור גדולה, "קלֶרמון", שאורכה 39 מטרים ורח־בה 5.40 מ'.

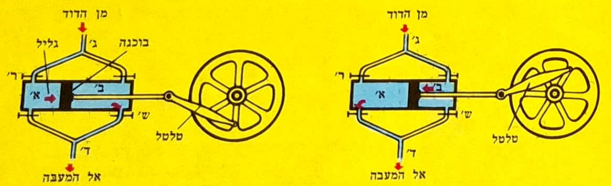
אנרגיית הקיטור, דהיינו הכוח האצור באותם אדים שבני קדם קראו להם בשם "עשן המים", היתה ידועה עוד בימי קדם. לפי המסופר בנה כבר המלומד היווני ארכימדס, שחי במאה השלישית לפסה"נ, מין "תותח קיטור", שהיה מסוגל לירות קליעים גדולים. אך האדם הראשון, אשר חקר בצורה מעמיקה את כוחו של הקיטור, היה ליאונארדו דא וינצ'י. הוא בנה מכשיר, שקרא לו בשם "על־רעם", שהיה מורכב מגליל מתכת גדול והיה פועל בצורה זו: היו יוצקים לתוכו כמות מסויימת של מים, אוטמים אותו ומחממים אותו על אש. ברגע מסויים היה לחץ הקיטור, שלא היה מוצא לו מוֹצָא, מפוצץ את הגליל והיה גורם בדרך זו להשמעת רעם כביר. ליאונארדו הוכיח בדרך זו, שהאש והמים מסוגלים ליצור כוח גדול יותר מכוח האדם ומכוח בעלי־החיים. אך מי שזכה להוכיח שאפשר לנצל את אנרגיית אדי המים למטרות שימושיות היה הצרפתי דֶניס פאפֶּן. בסוף המאה השבע־עשרה הציג פאפן בפני כמה מלומדים אנגליים את ה"דוד" שלו, שנקרא לאחר מכן "דוד פאפן".

בדוד זה הצליח פאפן להוכיח שלחץ הקיטור מסוגל להניע גופים בעלי משקל רב. הוא צייד את הדוד שלו במוט מנוף, אליו הצמיד משקולת כבדה. במיכסה הדוד היה שסתום קטן, המצוייד בבוכנה קטנה. לחץ אדי המים היה מרים את הבוכנה, אשר היתה דוחפת ומעלה את המנוף, ומרימה את המשקולת.



דוד פאפן

קצרה היתה הדרך מדוד פאפן למכונת הקיטור, אך איטית היתה עבודת השכלול: ורק בסוף המאה הי"ח התקרב תיכנון מכונת־הקיטור לסיומו.



מכונת הקיטור מורכבת משלושה חלקים עיקריים: הדוד, שבו נוצר הקיטור, הגליל המצוייד בבוכנה, והמעֲבֶּה, שבו נהפך שוב הקיטור שנוצל למים ומשם הוא חוזר לדוד. הציור מראה בצורה סכמאטית את מבנה הגליל: לאורכו נעה הבוכנה החוצצת, המחלקת אותו לשני תאים, **א'** ו־**ב'**.
הצינור ג' מביא לגליל את הקיטור הבא מן הדוד; ואילו הצינור **ד'** מוציא את הקיטור מן הגליל אל המעבה. אם נפתח את הברזים **ר'** ו **ש'**, יחדור הקיטור שבדוד אל תוך הגליל דרך הברז **ר'**, ימלא את התא **א'** וילחץ על הבוכנה בכיוון החץ. כתוצאה מן הלחץ תנוע הבוכנה, והקיטור הנמצא ב **ב'** יילחץ על ידיה, ויצא דרך **ש'** אל המעבה. אם נסגור אחרי סיום תנועת הבוכנה את הברזים ונפתח את שני הברזים האחרים — תנוע הבוכנה לכיוון ההפוך.
אם ארבעת הברזים נפתחים ונסגרים באופן אוטומאטי בהתאם לתנועת הבוכנה, תנוע זו הלוך וחזור והתנועה הקווית של הבוכנה תיהפך על ידי ה ט ל ט ל לתנועה סיבובית.
אך באותה תקופה לא חשב עוד איש להרכיב מכונת קיטור על כלי רכב. הראשון שניגש למבצע זה והצליח היה הצרפתי ניקול קוניו; הוא בנה ב 1768 מרכבת־קיטור תלת־אופנית, שהיתה מצויידת בדוד ברזל, ובארובה גדולה בחלקו הקידמי של הרכב.
הצעד הגדול נעשה, ואז החלו לחשוב כיצד לצייד במכונות קיטור גם את הספינות. הנסיונות הראשונים נעשו כבר בשנת 1778; אך הכבוד להיחשב למייסד השיט בקיטור שייך לאמריקני רוֹברט פוּלטוֹן.



ב 11 באוגוסט נערך הנסיון המכריע על מי הנהר האדסון: על גדות הנהר שוב צובאים המונים, ורבים, רבים שאינם מאמינים בהצלחה. אך הפעם החליט פולטון לתת הוכחה ניצחת: ספינתו לא תסתפק בשיט־ראווה קצר, כי אם תגיע לאורך מסלול של 278 ק"מ בערך מניו־יורק לאלבאני.

לאחר 32 שעות בדיוק, בשוטה נגד הזרם, סיימה "קלרמון" את מסעה והגיעה לאלבאני. זו היא הפעם הראשונה שספינת קיטור מצליחה לשוט למרחק כה גדול. מי יוכל עתה להכחיש שלשיט הקיטור נועד עתיד מזהיר? בניו־יורק סיים איש רם־מעלה את נאומו במילים אלו: "היינו עדים לאחת ההצלחות המזהירות ביותר של המכניקה החדישה. לא רחוק היום בו ישוטו ספינות דומות ל"קלרמון" לאורכם של נהרותינו. ויום יבוא, בו יחצו אניות קיטור גדולות את האוקינוסים מן הקצה אל הקצה". פולטון ושיט הקיטור השיגו סוף סוף את נצחונם הגדול.

ארבע שנים לאחר מסע הבכורה של "קלרמון" כבר שירתה ספינת קיטור, "ניו־אורליאנס", בצורה תקינה את נמלי הנהר מיסיסיפי. ב 1817 היו כבר בארצות הברית כמאה ספינות קיטור. בשנת 1818 הופיעה גם באיטליה ספינת הקיטור הראשונה שלה; פרדינאנדו הראשון מלך נאפולי הוא שציווה על בנייתה. הספינה נקראה על שמו — "פרדינאנ־דו הראשון" ויצאה מנאפולי ב 7 בספטמבר באותה שנה בדרכה למרסיי.

והנה ניגשו ספני־הקיטור אל המיבצע העצום של הציית האוקיאנוס האטלאנטי; ב 1820 יצאה האנייה "סאוואנה", בת 350 טונות, מג'ורג'יה (ארצות הברית) בדרכה מזרחה, ואחרי נסיעה של 29 ימים ו־11 שעות השלימה את מסעה והגיעה לאירופה.

באותה שנה הטיל הרוזן פֶּדֶריקוֹ קוֹנפאלוֹנִיֶרִי על מספנה בגֶנוֹאה לבנות את אניית הקיטור "אֶרִידאַ־נו", שנועדה לחנוך שירות שיט סדיר על פני נהר פּוֹ.

ב 1825 יצאה אניית הקיטור "אֶנטֶרפְּרַיז" מלונדון בדרכה להודו והגיעה אל יעדה כעבור 113 יום. השירות הסדיר הראשון של ספינות קיטור על פני האוקיאנוס האטלאנטי אורגן בשנת 1838; הנכה אותו האוניה "גרֵיט־וֶסטֶרן", שעשתה את הדרך מניו־יורק לליוורפול בחמישה עשר ימים בלבד.

חברת השיט הישראלית

צ"ים הוא שמה של חברת השיט הגדולה ביותר בישראל. היא נוסדה ב־1945 והתפתחה מאוד מאז קום מדינת ישראל. היא מקיימת קווי־נוסעים לאירופה, לקאנאדה ולארה"ב וכן קווי־משא ברחבי העולם. לפעולת החברה נודעת חשיבות כלכלית רבה.

היום לאחר 15 שנים, נמצאות בבעלות החברה: 3 אוניות נוסעים: "ארצה", "ירושלים", "ת. הרצל"; 2 אוניות מעורבות: "ישראל" ו"ציון"; כ־30 אוניות משא; 2—4 מיכליות.

תעלת סואץ

כבר בתקופת מלכות הפרעונים המצריים חשבו לחבר הים התיכון ואת ים סוף באמצעות תעלה. התכניות הקדומות ביותר לכריית התעלה הועלו כבר כ־2000 שנה לפני הספירה, אולם רק בשנת 1300 (בערך) לפני הספירה נכרתה תעלה שחיברה אחת מזרועות הדלתה של הנילוס עם הימות המלוחות. היה עוד צורך בכריית תעלה נוספת, שתחבר את הימות עם ים סוף. פעולה זו בוצעה רק כמה מאות שנים לאחר מכן בדיוק במאה החמישית לפני הספירה, על ידי דריוש מלך פרס. אך נתיב מים עתיק זה לא היה חשוב כל כך, שכן רק כלי־שיט קטנים היו יכולים לעבור בו. כאשר כבשו הרומאים את מצריים, היתה התעלה מכוסה חול במקומות שונים, אך לפי צו־הקיסר טראיאנוס הוכשרה מחדש לשיט. במאות השנים שלאחר מכן נעזבה התעלה ושוב נפתחה לסירוגין, עד אשר חסמו אותה הכליפים בשנת 776 לאחר הספירה, כי הם לא רצו שתהיה קיימת דרך־מעבר קלה למי שלא נמנה עם נאמני האיסלאם. שום דבר לא נתחדש עד ראשית המאה שעברה: אז חלה התפתחות עצומה בשיט המסחרי, בעיקר תודות להמצאת מנוע הקיטור שבעזרתו הופעלו אוניות. פתיחת התעלה היתה עשויה לקצר בהרבה את הדרך בין אירופה לבין הודו ולגרום לחסכון רב בכסף ובזמן.

ממשלות אירופיות אחדות, שהיו מעוניינות בתוכנית, הקימו ועדה בין־לאומית, והטילו עליה את התפקיד לבחון את האפשרויות להגשמת התוכנית ולפתיחת משא ומתן עם המשנה למלך המצרי. השליט החליט להתייעץ עם הצרפתי פרדינאנד לֶסֶפְּס, שהיה בעבר מחנכו של המשנה למלך. לֶסֶפְּס נסע למצרים והצליח לשכנע את השליט למסור לו בקבלנות את ביצוע המפעל. פרדינאנד לֶסֶפְּס חזר לאירופה, אסף את הכסף הדרוש וייסד את החברה הבין־לאומית של תעלת סואץ. אחר־כך חזר למצרים כמנהל החברה, וניגש מיד לביצוע המלאכה.

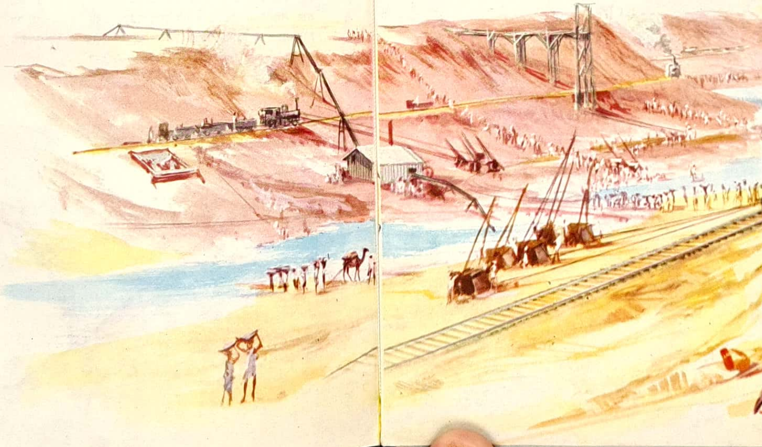
העבודות החלו ב־25 באפריל 1859 ונסתיימו ב־15 באוגוסט 1869. תעלת סואץ הוכרזה לנתיב מים בין־לאומי, פתוח למעבר אוניות של כל העמים.

בשנת 1956 הכריזה ממשלת מצרים על הלאמת התעלה ונעשתה למעשה לבעליה. המצרים מרשים כיום לכל האוניות לעבור בתעלה תמורת תשלום, אך הם מוציאים מן הכלל אוניות ישראליות ואת האוניות הנוסעות לישראל, ואינם מתירים להן לעבור בתעלה.



מספרים שונים

אורכה של תעלת סואץ מן המגדלור של פורט־סעיד עד הכניסה למפרץ סואץ הוא 161 ק"מ. רוחב התעלה בשטח של פני המים הוא בין 70 ל־125 מטר, לעומת זה — רוחב קרקעית התעלה הוא בין 40 ל־100 מ'. בתעלה יכולות לעבור רק האוניות שעומק שקיעתן (גובה חלק האוניה הנמצא מתחת לפני המים) הוא למטה מ־10.36 מ'.



עשר שנים נמשכו עבודות הבנייה של תעלת סואץ; הועסקו בה כ־25,000 פלחים מצריים

בניית התעלה נמשכה 10 שנים. עבדו בה 25,000 פלחים מצריים וכ־1000 פועלים מומחים מאירופה, וכן מהנדסים וטכנאים רבים, בהדרכתם של קבלנים, צרפתים ברובם. כאשר נכנסת אוניה לתעלה, עולה עליה נווט, המכיר את נתיב המים בו צריכה האוניה לעבור, והוא מנחה את כלי השיט עד היציאה מן התעלה.

מעבר האוניה בתעלה נמשך 10—12 שעות.

האוניות שטות בשני הכיוונים בעת ובעונה אחת, שכן מצויות בתעלה רחבות רבות, המאפשרות לשתי אוניות לעבור ביחד ללא חשש של התנגשות. על הגדות נקבעו מגדלורים חזקים ביותר, והאוניות יכולות לעבור בתעלה גם בלילה.

כל אוניה העוברת בתעלה חייבת לשלם כ־4 ל"י בעד כל נוסע ולירה אחת (בערך) על כל טונה של נפט.



חנוכת התעלה

תעלת סואץ נחנכה בחגיגיות רבה. ב־16 בנובמבר 1869 הפליגה מפורט סעיד שייטת בת 20 אוניות: בראשה שטה האונייה "איגל", שעל סיפונה נסעו פרדינאנד לֶסֶפְּס, הקיסרית אֶוּגֶנְיָה, אשתו של נאפוליאון השלישי; על סיפון שאר האוניות, שהיו שייכות למדינות שונות, היו המשנה למלך המצרי, קיסרית אוסטריה, יורש העצר הפרוסי ואישים אחרים. השייטת הגיעה לסואץ לאחר שבעה ימי מסע. במסגרת החגיגות שאורגנו לכבוד פתיחת התעלה נערכה הצגת בכורה עולמית של האופרה "אַאִידָה" מאת וֶרְדִי, המתארת מאורעות לקוחים מההיסטוריה של מצריים.

חשיבות התעלה



תעלת סואץ נחפרה בלשון היבשה המחברת את מצרים עם חצי־האי ערב. נתיב המים הזה מחבר את הים התיכון עם ים סוף ועל כן נותקה אסיה באפריקה ע"י פתיחת התעלה. פתיחת התעלה הקלה את הקשר בין אירופה לדרום אסיה ומזרחה. הואיל והמעבר דרך התעלה פוטר מלהקיף את כף התקווה הטובה ולשוט מסביב לאפריקה, נעשתה הנסיעה להודו מנמלי הים התיכון קצרה יותר במידה ניכרת.

לאחר מאורעות שנת 1956 הועלתה הצעה לחבר את הים התיכון עם ים סוף אגב עקיפת תעלת סואץ.

תעלת סואץ היא כיום אחד מנתיבי המים השוקקים ביותר; חשיבותה הולכת ועולה ללא הפסק.

התאריך	מספר האוניות	מיליוני טונות סחורה
1870	486	0.9
1890	3,400	10
1900	3,450	14
1955	14,000 (אוניה בכל 40 דקות)	93

המתכננים הראשונים של התעלה



לואיג'י נֶגְרֶילִי היה אחד ממהנדסי הרכבות החשובים ביותר בזמנו. בשנת 1846 הוזמן להשתתף במחקרים על כריית התעלה. הוכיח שגובה פני המים בים התיכון שונה לזה בים סוף. תוכניתו אושרה על ידי המשרד הטכני של המשנה למלך המצרי.

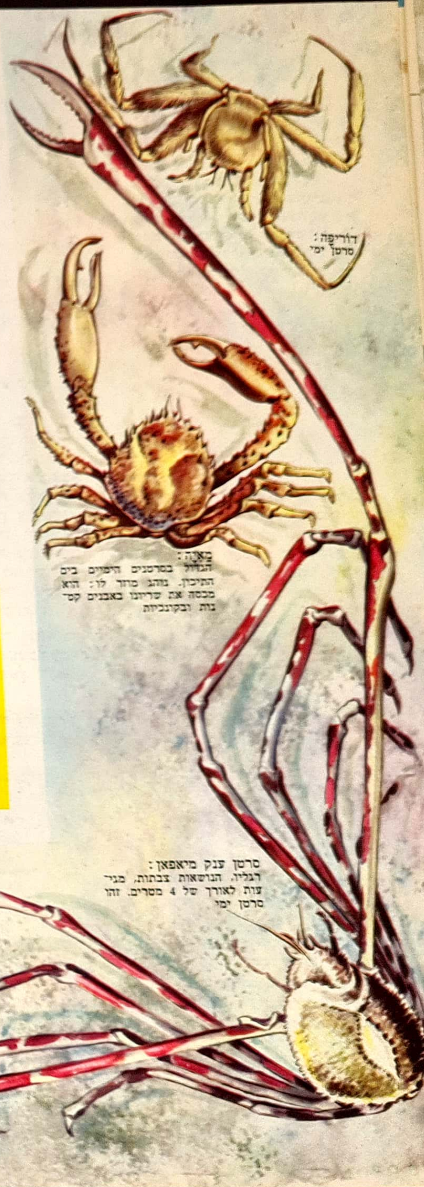


פרדינאנד דה־לֶסֶפְּס ייסד את החברה הבין־לאומית ואסף במרץ ובכישרון רב את הכספים הדרושים לכריית נתיב המים. משנתמנה למנהל העבודות, הביא אותן לסיום תוך עשר שנים.



פִּיֶטְרוֹ פָּאלֵיאוֹקָאפָּה היה מהנדס מים ורכבות איטלקי. התעניין במחקרים על תעלת סואץ, חקר את הנתונים ההידרוגראפיים ובשנת 1856 פרסם עבודת מחקר על כך. עבודתו זו הניעה את חברת תעלת סואץ לשנות את תכניותיה המקוריות ולהעתיק את מבואה הצפוני של התעלה (פורט סעיד) בקילומטרים אחדים.

הסרטן מבנהו ואורח־חייו



בספרי ההרפתקאות של עוברי־ימים מלפני חמישים שנה היו מתארים מחזה מחריד: טובע שנקלע לאי שומם והוא נתקף על ידי סרטנים. בתמונה שליוותה את הסיפור נראה המסכן המבוהל, הנשען על העץ הבודד, הגדל באי, ומכל העברים מזנקים אליו סרטנים ענקיים, שצבתותיהם מושטות קדימה ופתוחות־מוכנות להתקפה. כל המעשה, כמובן, בדוי. אך עובדה היא שהסרטן לא זכה מעולם לאהדתם של בני האדם; כאילו עיסוקו העיקרי של בעל־חיים זה אינו אלא הרג והשמדה.

כל זה בא לו, כנראה, בגלל מראהו: השריון העבה, הרגליים המצויידות בצפרניים, הצבתות המאיימות, ההליכה המשונה לצדדין — כל אלה מטילים פחד על האדם, ביחוד אצל סרטנים טרופיים מסויימים, סרטנים ענקיים ומוזרים במראם. אך המראה החיצוני מַטְעֶה. הסרטן בדרך כלל הוא בעל־חיים מתבודד, הבורח מן האדם ומשתמש בצבתותיו רק לשם הגנה או כשהוא נלחם עם בני מינו.

פרוקי הרגליים

הסרטן נמנה עם פרוקי הרגליים. אחת המערכות הגדולות של עולם החי. רגליהם פרוקות. זוהי התכונה האופיינית לבני מערכה זו. התכונה השנייה היא, שלכולם שלד חיצוני: גופם עוטה כיסוי חיצוני קשה, העשוי בעיקרו חומר כיטין. המערכה כוללת בעלי־חיים מרובים מאוד, שצורותיהם, המבנה שלהם ואורח חייהם שונים זה מזה. זו המערכה העשירה ביותר במינים מכל מערכות החי האחרות. היא כוללת למעלה ממיליון מינים.

מחלקים את פרוקי הרגליים לשבע מחלקות, מהם הגדולה ביותר והחשובה ביותר לגבי האדם היא, ללא ספק, מחלקת החרקים ואחריה, מבחינות אלו, מחלקת הסרטנים.

סרטנים: סרטן "ארוך בטן" וסרטן "קצר בטן"

הסרטנים ארוכי הבטן והסרטנים קצרי־הבטן נמנים עם בת־המחלקה של הסרטנים העילאיים. זו כוללת את הסרטנים השייכים לסדרת מעשירי הרגליים, שהם הידועים והגדולים ביותר בסרטנים. בגופם מתמזגים הראש והחזה לחטיבה אחת, הקרויה ראש־חזה. האיזור האחורי, השלישי בגופם, הוא הבטן.

סימני ההיכר הבולטים של שתי קבוצות הסרטנים האלה הם: אצל הסרטן ארוך־הבטן מוארכת הבטן, והגפיים שלה משמ־שים לשחייה. אצל הסרטן קצר־הבטן, הבטן קטנה ומקופלת תחת הראש־חזה. גופו של סרטן קצר־בטן לחוץ מלמעלה למטה. הוא אינו שוחה אלא צועד ברגליו, הנמצאות בחזהו.

מבנה הגוף של סרטן קצר־בטן

1 הכיסוי החיצוני של הגוף עשוי קרום כיטין, הנפרש מתאי עור הסרטן; קרום זה רך וגמיש בין הפרקים של הגפיים וטבעות הבטן.

2 שני זוגות מחושים רגישים. אלה הם איברי התחושה והריח של הסרטן.

3 לסת עליונה.

4 שני זוגות לסתות תחתונות.

5 שלושה זוגות רַגְלְסָתוֹת, המסייעות לתפיסת המזון, אחיזתו והגשתו לפה.

6 עיניים מורכבות, היושבות בראש גב־עולנים נעים.

7 חמישה זוגות רגלי חזה גדולות. רגלי הזוג הראשון גדולות ביותר ועשויות כעין צבתות; הן משמשות להגנה ולציד הטרף.

8 זימים, הנמצאים משני צדי הגוף, בחלל שבין הגוף ובין השריון. הזימים עשויים בדמות נוצות.

הקיבה. הקיבה הרחבה מחולקת לש־תיים: לקיבה טוחנת ולקיבה מסננת. בקיבה הטוחנת שיני כיטין חזקות המ־שמשות לטחינה. הקיבה המסננת נותנת לחומר המזון הטחון והראוי לעיכול לע־בור למעי ומעכבת את החלקים הגסים. אלה נפלטים דרך הפה החוצה. הסרטן ניזון מדגיגים ובעלי־חיים אחרים שכים.

הַשָּׁלַת העור. השריון וכל כיסוי הגוף של הסרטן אינם גדלים עם גידולו של הגוף והסרטן מחליפם עם ההש־לה: השריון נבקע והסרטן יוצא מתוכו כשלעורו כיסוי דק ביותר. הוא מסתתר בזמן זה בין אבנים או סלעים שבקרקע הים, עד שעורו מפריש, בעבור ימים אחדים, שריון־כיטין חדש.

חלקי חילוף. כשהם נלחמים זה בזה מסוגלים הסרטנים לנתק מגופם חלקים, כמו רגליים וצבתות. יש שהסר־טן הנתקף משאיר את רגליו בצבתות האויב ומתרחק מן המערכה. עם ההשלה החדשה מופיעות בגוף הרגליים שנגדלו מחדש.

גודל הסרטנים למיניהם



לסרטנים קצרי־הבטן גדלים שונים: הזעירים ביותר רוחבם מ1 עד 3 סנטימטר והענקים, הנראים כמפלצות, הרוחק בין הרגליים המפו־שקות עולה על מטר וחצי. בסרטן הענק מיא־פאן אורך הרגליים מגיע כמעט ל 4 מטר. בקובה נמצא סרטן שמשקלו 6 ק״ג ולצבתותיו כוח עצום: הוא מסוגל לרסק בלא מאמץ את זרוע האדם.

הלארוות המוזרות



הסרטנים מתרבים על ידי ביצים. בדרך כלל מטילה הנקבה ביצים זעירות רבות, לרוב באלפים ומדביקה או־תן לרגליים שבבטנה. מהן בוקעות לארוות (זחלים) שקופות, ש־צורתן מוזרה ביותר. הלארוות שוחות ב־מים גדולה, ועם ה־גידול משנות צורתן; הן משילות את עורן כמה פעמים, עד של־בסוף הם שוקעות על קרקע הים ושם הן מקבלות את הצורה הסופית של הסרטן הבוגר

מיון סרטן קצר בטן

מערכה: פרוקי הרגליים

מחלקה: סרטנים

סדרה: מעשירי־רגליים

בת־סדרה: קצרי־הבטן

אינסטינקטים



הסרטנים עושים פעולות שנראה כאילו הן נעשות מתוך "תבונה". סרטנים רבים נו־הגים להדביק מעל לגופם גופים זרים, כמו אצות, ספוגים, קונכיות ריקות. ויש המש־תמשים בבעלי־חיים אחרים שיש להם תאים צורבים, ואלה מגינים עליהם בפני אויב. יש סרטן המחזיק בין צבתותיו שו־שנות־ים, המשמשות לו הגנה בפני אויביו.



הפאמפה

תארו לכם מישור, ששטחו עולה פי שבעים וחמשה על שטחה של ישראל, מכוסה בחלקו עשבים ובחלקו מדבריות — מישור חדגוני שהוד קדומים חופף עליו. על פני מישור זה מפוזרים, זעיר פה וזעיר שם, עצים בעלי גזע איתן, הקרויים "אומבו", הניצבים כזקיפים בודדים, ואדמות מרשים בו, גבנוניות במקצת, המכונות "סיראס", וחוות — ה"אסטאנסיאס" — המרוחקות מרחק רב זו מזו. זו היא ה"פאמפה" הארגנטינית, "ים-אדמה" עצום, שהעין תלאה מלחפש את סופו (פאמפה פירושה בלשון האינדיאנים — "ים אדמה").

לפני ארבע מאות שנה הגיע פֶּדרוֹ מֶנדוֹזָה, איש ספרד, לפאמפה על מנת להתיישב שם. הוא הביא אתו כמה עשרות סוסים. חלק מהם, שנמשכו, כנראה, לדהירה פראית במישור רחב-ידיים זה, העשיר במרעה, התחמקו מעיני השומרים וברחו, כדי לחיות מעתה כחיות-בר פראיות. במרוצת השנים גדל מספרם והגיע למיליונים. עדרים-עדרים נתקבצו, לאלפים ולרבבות, משתוללים באין מפריע במרחבי-המרעה האין-סופיים.

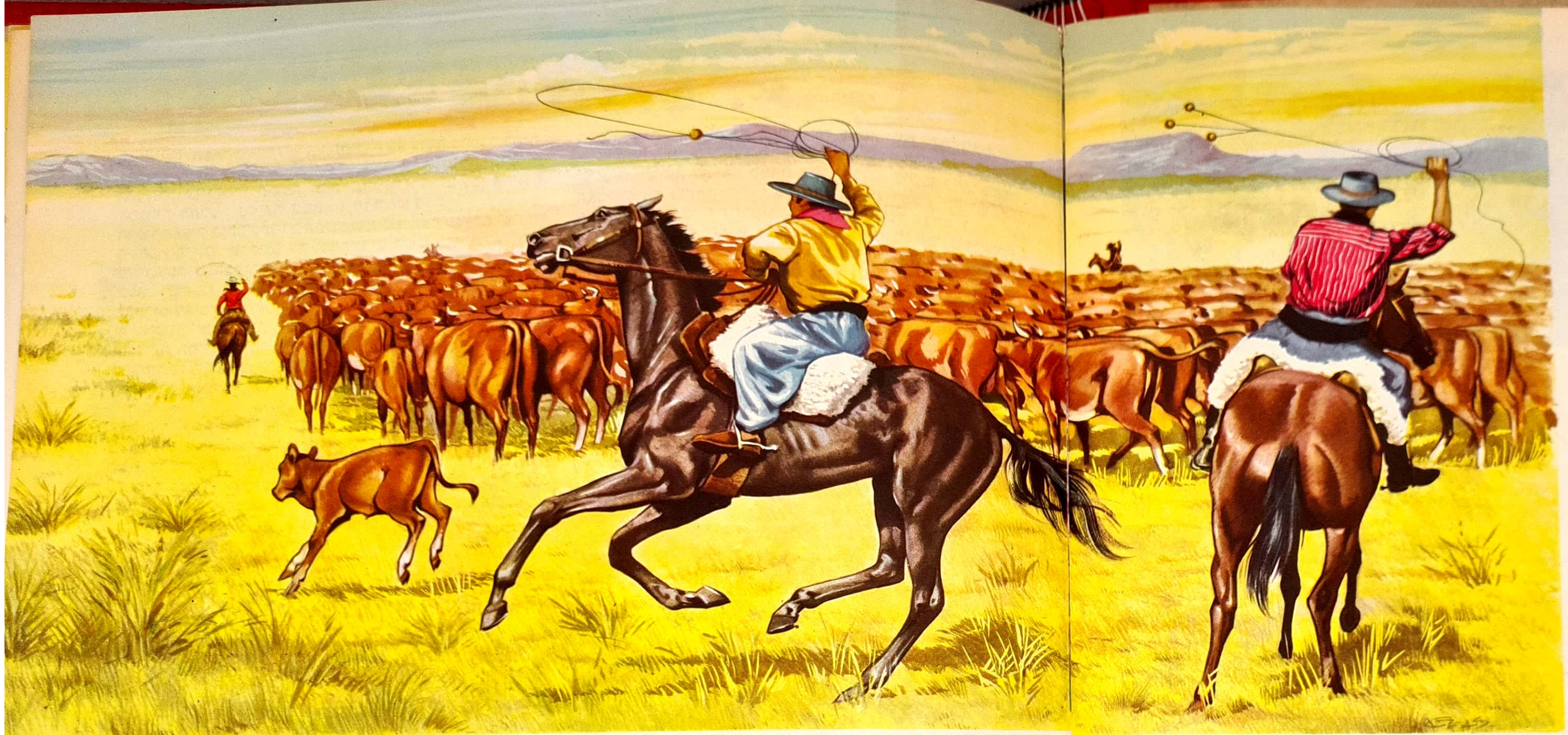
המתיישבים העריכו את יפים ואת חוזקם של הסוסים הפראים וראו בניצולם עזרה יעילה לעצמם, לצורך תעבורה במישור הנרחב, ומקור לרווחים. והיו מבין המתיישבים, שהתמחו בלכידת חיות-הבר הללו. הם כונו בשם: "גַאוּצ'וֹס" (כינוי מוזר במקצת, כי פירושה של מלה זו הוא: יתום, ערירי). ה"גַאוּצ'וֹ" הוא קודם-כל פרש, רוכב-סוסים בקי ומנוסה. יודע הוא לדהור, לבדו או עם מעטים מהחבריה, לאורך מילים רבים, ומוליך באומץ את העדרים בחצותו אף נהרות גואים. יודע הוא להכניע ולאמן סייחים שמעולם לא ידעו עול ורסן. הגאוצ'ו גאה על הירותו וללא פחד מתמודד הוא עם מכשולים. הוא ניצב פנים אל פנים מול הסכנות המרובות של הפאמפה תוך מאבק מתמיד בחום ובשרב, במחלות ובחיות טורפות, הפומה והיאגוארים. תקופה מסוימת נאלץ להיות תמיד מוכן לקרבות עם האינדיאנים.

כלי הנשק העיקריים שלו הם: אומץ-לב, כוח עמידה איתן וללא לאות בפני כל מאמץ גופני וזריזות רבה. די לראותו כשהוא משליך את הפַּלְצוֹר ("לאסו") או ה"בּוֹלֶיאַדוֹרַאס", כדי לעמוד על תכונותיו של הגאוצ'ו. ה"בּוֹלֶיאַדוֹרָה" אינו אלא חבל ארוך מאוד, שלקצהו האחד קשורות שתיים-שלוש רצועות-עור עם כדורי-ברזל. כשהפרש מבקש לעצור סוס בדהירתו, מסובב הוא את ה"בוליאדוראס" ומשליכן באופן שהן משתרבבות בין רגלי הסוס, מאגדות אותן לאגודה אחת ומונעות ממנו כל תנועה. לאחר מכן, לאחר "הציד", יש לאמן את הסוס הלכוד. ה"גאוצ'ו" קופץ על גבו; חיית-הפרא מזנקת, מזדקרת על רגליה האחוריות, תוך נסיון להפיל את רוכבה ארצה, אך הרוכב אינו נע ממקומו. הוא נראה כאילו סומר אל מושבו. לבסוף תש כוחו של הסוס ועוצמת הסתערותו פוחתת והולכת, עד שהוא נעצר ומתנשם בכבדות. הסוס רוסן, כי ה"גאוצ'ו" כאילו הוכיח לו, כי הוא חזק ממנו.

לבושו של ה"גאוצ'ו" — ציורי, שימושי ויעיל למלאכתו: חולצה קצרה, חגורה בחגורה; מכנסיים ארוכים שפס עור מתמשך לאורכם, מתחתם גלגלי שיניים של דורבנות הרוכבים, המזדקרים תוך כדי צילצול. הוא חובש כובע רחב-שוליים, המכונה "חַאנבֶּרגוֹ", ששוליו מורמים מלפנים, דוגמת כובע המוּסְקֶטֵרים.

בגד משונה נוסף לובש ה"גאוצ'ו", והוא ה"פונצ'ו", העשוי אריג. צורתו — מלבן, גדילים בקצותיו ובאמצעו פתח להעביר בו את הראש. הפונצ'ו הוא מין אדרת מוזרה, המגינה עליו להפליא מפני קור וגשם, והמשמשת לצרכים נוספים לאין ספור, כגון: שמיכה להתכסות בה בלילות, יריעה לשולחן, כרית למושב העגלה, ואף מגן בעת היאבקות עם חיות-טרף.

כיום נשתנו פני הדברים ב"פאמפה". העשירים מבין ה"גאוצ'וס" נוסעים-נוהגים במכונית, ואילו השאר אינם אלא שומרי-בהמות פשוטים.



ה"גאוצ'וס" בראש העדר במרעי-הבקר. אם תנסה אחת הבהמות להתרחק מהעדר, תיעצר חיש מהר ע"י ה"לאסו" וה"בוליאדוראס". ה"סייראס" הנראות באופק מפסיקות את חד-גוניותו של המישור הנרחב

במקום לנצל את עשבי-הבר, מגדלים כיום כרי אספסת המאפשרים גידול מוגבר של בהמות. שדות חיטה, תירס ופשתן נרחבים מניבים את יבולם, לאחר השקייה. האחוזות הגדולות ("אֶסְטַאנְסִיַאס") מחולקות כיום למשקים זעירים, מעין חווה עם בית. כל ההישגים האלה הם פרי המאבק והעמל של המתיישבים שהתגברו על קשיי-האקלים ועמדו בפני חיות-טורפות ובפני האינדיאנים הפראיים.

ה"אֶסְטַאנְסִיָה"

ה"אסטאנסיה" כוללת שורה של בניינים שונים, כגון: הבית של בעל-האחוזה, בית-מגורי המשרתים, ה"גאלפוֹנֶס" — מוסכים לכלי הרכב, לכלי ריתמה והמכשירים שונים, ה"קוֹראלֶס", היינו מכלאות לעדרים, הרפתות המיועדות לבקר המעולה, ואורוות לסוסי-בית.

בכל "אסטאנסיה" מצויה "מאנגָה" — מעבר צר, המגודר במחיצות-עץ משני צדדיו, שלתוכו מכניסים את העזות שבבהמות. בקצהו של הפרוזדור מצוי ה"סֶפּוֹ", מעין עול המחזיק בצוואר הבהמה ואשר בו משתמשים גם להתויית תו העדר על גבה של הבהמה. אחרי פעולת ריכוך זו, תקבל הבהמה את מרות האדם ולא יעמוד בה עוד כוח להתמרד.

"הפאמְפֶּרוֹ"

רוח עזה, וברך כלל קרה, הנקראת "פאמפֶּרוֹ", נושבת לעתים תכופות בפאמפה. רוח זו מנשאת אל על עפר צהבהב המכסה לעיתים כענן את עין השמים. עפר זה הנופל על האדמה, מתערבב בה והופך לאחר השקייה לאדמה פוריה (לס). עפר זה הוא המאפשר, כיום, גידולי דגנים אינטנסיביים, המשולבים בשטחי-דשא נרחבים ודשנים.

הריו סאלאדו מזה והריו קולוראדו מזה משמשים גבול ל"פאמפה". מבחינים בין פאמפה מזרחית, שהיא לחה, לבין פאמפה מערבית, שהיא צחיחה.

הראשונה, המהווה את איזור הארץ הפורה ביותר, זרועה גבנונים גליים המקומרים במקצת. זורמים בה נהרות מעטים, שלעולם אינם מגיעים לים, שכן נעלמים הם, תוך כדי אידוי, ונספגים בקרקע כדוגמת הוואדיות שבמדבר סאהארה. הפאמפה המערבית, לעומתה, צחיחה יותר, ואופייניים לה שטחים מישוריים המתחלפים בשטחים מובלטים במידה ניכרת ("סִיֶרַאס" של הפאמפה). הצמחייה, רובה ככולה, — שיחים וצמחים המכונים כּסֶרוֹפִיטִים, היינו המסוגלים לגדול באזורים דלי-מים ושחונים ביותר. שטחים נרחבים בחבל זה ריקים מאדם, ואפילו גידול הבקר לא יצלח בהם.



ה"פאמפה" היא ארץ חרבה וצחיחה, מעין ערבה, שהמטר יורד עליה בכמויות קטנות בלבד. על אמריקה הדרומית מסתערות מצפון רוחות קבועות, הנושבות מן האוקיאנוס האטלאנטי והמביאות גשם אל אזוריה המזרחיים. לא כן בארגנטינה, למשל. שם נושבות הרוחות הקבועות מצד האוקיאנוס השקט והן פורקות את לחותן על החוף המערבי, כי אין בכוחן לחדור אל פנים היבשת, בשל חומת הרי האנדים. שיחים נדירים, חורשות-חרובים ספורות ועשבי-בר ממשפחת הדגניים — אלה הם סימני ההיכר של ה"פאמפה" הארגנטינית.

תכונה נוספת אופיינית לאותו האיזור הן ה"סַאלִינַאס" — המלֵחות, היינו: שקעים מצופים קרומי מלח. בימי קדם, עת היה האקלים לח יותר, היו אלה אגמים ממש. המים המועטים, הנקווים בהם כיום, מלוחים עד מאוד ועומדים הם שם במשך חודשים מספר בשנה, עד שיתאדו בקיץ בלהט השמש. הנרחב שבשטחים אלה הוא המכונה "סַאלִינַאס גְרַאנדֶס", ששטחו 20,000 קמ"ר (כמעט כשטחה של ישראל כולה).

הרפורמאציה

בתחילת המאה השש־עשרה התחוללה באירופה מהפכה דתית־רוחנית גדולה. מהפכה זו הביאה לפילוגה של הכנסייה הנוצרית, שאיחדה, עד לאותה תקופה, תחת הנהגתה את רוב עמי אירופה. התנועה החדשה נקראה בשם רֶפוֹרמאציה.
הרפורמאציה היתה ביסודה התקוממות נגד האפיפיורים ואורח־חייהם החילוני. שלטונם של אפיפיורים רבים ברומי לא נבדל בעריצותו, באהבת־הבצע, בפריצות וברדיפה אחר מותרות — שלהם ושל בני משפחותיהם — משלטונם של הדוכסים והנסיכים האחרים באיטליה. הרפורמאציה (תנועה ל"בדק הבית" בכנסייה ול"תיקון" למצב הדתי) כפרה בזכויות המיוחדות שהכנסייה הנוצרית תבעה לעצמה בקביעת עקרונות־האמונה, בהם חייבים להאמין כל הנוצרים, ובסמכותה להטיל מצוות והוראות; לדעת המתקנים, שימשו אלה בעיקר ככלי שרת לחיזוקו של כס האפיפיורות ולא לפדות נפשם של המאמינים. שחיתותם של אנשי כמורה רבים, ביחוד מבין בעלי המשרות הגבוהות בכנסייה הרומית, הגיעה לשיאה במאה ה16. הללו, שישבו לרוב בחצר האפיפיורות ברומי, חיו שם חיי הוללות ופאר, והזניחו את חובותיהם כאנשי־דת וכמנהיגים רוחניים של עדתם.
בתגובה לכך קמו באירופה אנשים בעלי אמונה תמימה ופשוטה, שרצו "לתקן" את היסודות המסולפים של הכנסייה הנוצרית ולהחזיר את כל המאמינים לאמונה הנוצרית הצרופה, הקדומה. אנשי הרפורמאציה היו בדרך כלל בעלי כוונות טובות ורצון כן להיטיב ולשפר את דרכי האמונה המשובשת. הקיצוניים שביניהם גרמו קרע עמוק בכנסייה הנוצרית.
בין אלה האחרונים נודע במיוחד הנזיר הגרמני מארטין לוּתֶר.



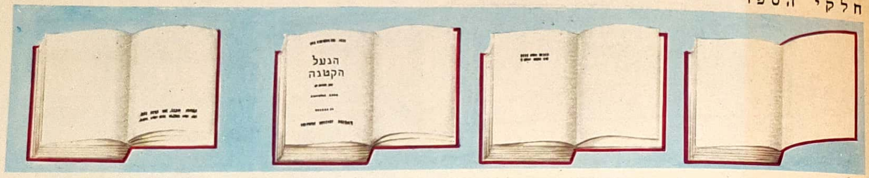
בשנת 1511, כאשר בא לותר לרומי בשליחות מנזרו, הופתע מן הפאר הרב ומחיי המו־תרות, בהם היו שקועים אנשי הכמורה שבחצר האפיפיור. לותר סבור היה, כי שחיתות זו עומדת בסתירה לעקרונות האמונה הנוצרית המקורית, האמיתית, ועל־כן גמר אומר בלבו לקומם את הנוצרים, יושבי גרמאניה, נגד הכנסייה הרומית. בשובו למולדתו הוא פתח בתעמולה חריפה נגד אותם הכמרים, שלא מילאו את חובתם, ובהטיפו לשוב לנצרות המקורית, תקף את השקפותיה היסודיות של הכנסייה הקאתולית, אותן ראה כמסולפות.
ב 31 באוקטובר 1517 תלה לותר על שער הכניסה לעיר מושבו, ויטֶנבֶּרג, את תכנית התיקונים בדת המוצעת על ידו, שלא היתה, לדעתו, אלא שיבה אל המקור. תכניתו זו הכילה, נוסף על טענותיו הקשות נגד מצבה של הכנסייה והשגותיו על תורתה הרש־מית, תשעים וחמש הנחות־יסוד לתורתו הוא, אשר נפוצו חיש מהר בגרמאניה כולה ומחוצה לה, והשפיעו על רבים לסור מעל האמונות והדיעות שנחשבו קודם לכן כמקוד־שות לנצרות.
בין השאר טען לותר שכל נוצרי מאמין רשאי לפרש את ה"ברית הישנה" (התנ"ך) ואת "הברית החדשה" בהתאם להבנתו והכרתו הפנימית, וכי בכל הנוגע לאמונה שבלב וליחסו של האדם לאלהיו אין כל צורך באפיפיור כמתווך, כביכול, בין המאמין לבין שמיים. לותר רצה לשחרר את המאמינים הנוצריים מן הסמכות הרוחנית הבלתי מוגבלת שאפיפיורי רומי כפו עליהם מדורי דורות.
לותר נלחם נגד דעות מסוימות, שהיו מקובלות בכנסייה הרומית וביטל את אופיין המחייב. הוא שלל חמישה מתוך שבעת טקסי הפולחן שבדת הנוצרית, וחשב שעל הנוצרי לקיים רק את מצוות הטבילה ואת "אכילת לחם הקודש" בשעת "טקס הייחוד". כן שלל את האמונה, שנפשות המתים חייבות להיטהר מעבירותיהן בכור־המצרף (הפורגאטוריום) בטרם תעלינה השמיימה, לגן־העדן. לדעתו, די לו לאדם שיתחרט על מעשיו הרעים כדי שהאל ימחול לו על עוונותיו ואין כל צורך בוידוי בפני הכמרים. במלחמתו, שהיתה מלווה התקפות חריפות על הכנסייה הקאתולית, עורר לותר את חמת האפיפיורות, שראתה בו כופר בעיקר.
ב 15 ביוני 1520 הטיל האפיפיור ליאו העשירי חרם על לותר, מתוך תקווה שיוכל על־ידי כך לעקור מן העולם את תורת הכפירה שלו. ואולם האפיפיור איחר את המועד, שכן תורתו של הנזיר הגרמאני המרדני הספיקה בינתיים לכבוש לבבות רבים בגרמאניה וברבות מארצות אירופה. אחת הסיבות העיקריות להצלחת מסע התעמולה של לותר היתה מלחמתו הכנה נגד אותם הכמרים רמי־המעלה, שצברו הון והתעשרו על חשבון העניים, וחיו חיי מותרות וביזבוז ממיסיהם ומן התרומות והמעשרות של המאמינים. הללו ראו בלותר לוחם אמיץ למען האנשים הישרים ופשוטי העם, וברצון תמכו במלחמתו נגד הכנסייה הקאתולית.
בשנת 1529 ניסה הקיסר קארל החמישי להתערב בכוח הזרוע במחלוקת הדתית שפילגה את הנצרות באירופה לשני מחנות; הוא קיווה להכריח את לותר ואת אנשי חוגו לנטוש את תורתם. אולם אנשי הרפורמאציה סירבו לציית לפקודת הקיסר, ומחו נמרצות נגד תביעותיו. מאז כונו כל הנוצרים, שקיבלו על עצמם את הרפורמה של לותר, בשם "פרוטֶסטאנטים" (פרוטֶסט — מחאה; פרוטסטאנטים — מוחים, הלוּתֶרָנים מחו נגד הקאתולים).

מארטין לותר היה בנו של כורה־פחם. הוא נולד באַיסלֶבֶּן (גרמניה המרכזית), בשנת 1483. בגיל עשרים ושתים נכנס למנזר של האוגוסטינים (נזירים שקיבלו על עצמם את כללי הנזירות שיוחסו בימי־הביניים לאוגוסטינוס הקדוש). בגיל עשרים וחמש נתמנה מרצה לתאולוגיה (תורת הכנסייה הנוצרית ושיטותיה. ביוונית: תֶאוס — אֶל; לוגוס — לימוד, חקר) באוניברסיטת ויטנברג. תרגם את כתבי־הקודש לגרמאנית. מת באַיסלֶבֶּן, עיר מולדתו. גופתו הוטמנה בכנסיית ויטנברג, שם התחיל בפעולתו להקמת תנו־עת הרפורמה הפרוטסטאנטית

תחילה התייחס לותר לעם היהודי באהדה מסויימת. מתוך תקווה שיצליח לקנות את ליבם בתורתו ולהכניסם תחת כנפי האמונה הנוצרית ה„אמיתית". כאשר נתבדו תקוותיו, שינה את עמדתו כלפיהם מן הקצה אל הקצה, והחל להתקיף את היהודים ואת היהדות בצורה גסה. הוא הרחיק לכת עד כדי כך שהסית את הנסיכים הגרמאניים, הטיף להריסת בתי־הכנסת ולגירוש היהודים מארצותיהם.

מחיר החתימה לשנה: ‎40.-‎ ל"י. דמי החתמה ‎4.-‎ ל"י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של ‎3.-‎ ל"י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע"מ, רח' לילינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

חלקי הספר



נייר ביטנה
אם נפתח ספר, נמצא מיד אחרי הכריכה שני דפים של נייר לבן: האחד לפני הדף הראשון והשני — אחרי הדף האחרון של הספר. כל אחד מהם מודבק — אחד על הלחי הקדמית והשני על הלחי האחורית — אל הכריכה, להידור ההוצאה ולהגנת השער.

שער מגן
בשם זה נקרא הדף הרא־שון של כל ספר מודפס, המכיל רק את שם הספר, בלי הפרטים שבשער, ותפקידו להגן על השער העיקרי.

שער הספר
זה הוא אותו העמוד, שעליו מדפי־סים את כל הידיעות אודות הספר: שם המחבר, שם הספר, מקום הוצאתו לאור, שנת ההוצאה, שם המו"ל. בספרים עתיקים תמצא עליו גם את "דגל המדפיס" (היום ה"סמל המסחרי") סימנו המיוחד של המו"ל.

הצד השני של עמוד השער
בצידו השני של עמוד השער נוהגים להדפיס למי שמורה "זכות־היוצרים" על הספר — לפעמים למו"ל ולמחבר, ולפעמים לאחד מהם. ויש שבהצהרת זכות המחברים מוסיפים את המונח הבין־לאומי: "קופירייט". הבא להקנות למו"ל ולמחבר את זכות־היוצרים גם מחוץ לגבולות המדינה בה נדפס הספר.

מילון זעיר

אוטוביוגראפיה: ביוגראפיה (תולדות חיים) של אדם, שהוא בעצמו כתבה. (הביוגראפיה של מחבר הספר).
אוטוגראף: חתימה או טכסט כתובים בכתב ידו של המחבר.
אנציקלופדיה: ספר המכיל את מכלול הידיעות בתחום מסויים. קיימות אנציקלופדיות כלליות (המכילות ידיעות בתחומי המדע והאמנות), אנצי־קלופדיות הערוכות לפי סדר האלף־בית, וכיו"ב.
ביבליוגראפיה: רשימה ותיאור הספרים שנתפר־סמו או ששימשו לעיון בנושא מסויים.
ביוגראפיה: תיאור קורות חיים של אישיות היסטורית, של גיבור או של אדם כלשהו.
דידאסקַלְיָה: בתקופה העתיקה באה מלה זו לציין את ההערות וההוראות, שעל פיהן היתה צריכה לפעול המקהלה בטראגדיות היווניות. היום מציינת מלה זו ההסברים הקצרים שמתחת לתמונות בספרים ובעתונים.
הגהות: עמודות מודפסות לנסיון. את ההגהה שולחים אל המחבר ואל המגיה. הללו מתקנים את שגיאות־הדפוס, הפיסוק והסגנון, ולעתים אף מכני־סים שינויים בטכסט. לאחר מכן מוחזרת ההגהה אל בית הדפוס ועל פיה מדפיסים את הספר.
ספר שימושי: ספר המכיל בקצרה את הידיעות העיקריות במקצוע מסויים; זהו בדרך כלל ספר בפורמאט קטן ונוח לשימוש.
עלון פנימי: דף שנדפס בנפרד והוכנס בספר. העלון הפנימי מכיל על פי רוב ציורים שנדפסו בתהליך שונה מזה של הספר כולו, ועל סוג נייר שונה מזה של הספר.
תפוצה: מספר טופסי הספר שנדפסו במהדורה אחת או על ידי מכונה אחת.
חוברת או קונטרס: ספרון בעל מספר קטן של דפים, הדן על פי רוב בקצרה בנושא אחד בלבד.
כתב פלסתר: עלון או חוברת קטנה, שמגמתם להשמיץ ולהוציא לעז על מישהו כדי להזיק לשמו.
לוחות שמחוץ לטכסט: דפים שאינם ממוספרים. מדפיסים עליהם תמונה או פרוספקט מסביר.
מילון: רשימת המלים של לשון כלשהי, המסודרת על פי האלף־בית, בתוספת הסברים ובציון השימוש המקובל שלהן במשפטים. ההסבר ניתן באותה שפה, או גם בשפה אחרת (במילון דו־לשוני, למשל).
מילון מונחים: רשימה אלפביתית של מלים ומו־נחים הקשורים בענף מסויים של מדע או טכניקה, מלאכה או אמנות, או באחד מתחומי החיים.
משלי־חיות: חיבורים שנכתבו בימי הביניים, בהם היו מעלים על נס וממשילים לפני הקורא את תכונותיהן הטובות של החיות, מתוך מגמה חינוכית.
נספח (אַפֶּנדיכּס): מאמר קצר שבא להשלים את החיבור העיקרי. את הנספח מוסיפים בסוף הספר.

פורמאט (מידת הספרים):

מידות הספר נקראות "פורמאט" (מלאטינית: "צורה"). בקביעת מידותיהם השונות של הספרים נוהגים להשתמש במונחים, כגון: פוליו, רבע, המציינים בימינו את גובה העמוד.
סימון זה מתייחס אל מספר העמודים שנדפסו על צד אחד של גליון הנייר ששימש להדפסה. כך, הביטוי "קווארטו" (רבע) בא להצביע על העובדה, שעל פני צד אחד מגליונות הנייר נדפסו ארבעה עמודים; לאחר מכן מדפיסים גם על הצד השני של הדף, כך שבסופו של דבר, לאחר שהדף יקופל, תתקבל חוברת בת שמונה עמודים. הפורמאט "אוקטאבו" (שמינית) פירושו, שעל גליון אחד נדפסו שמונה עמודים (בסוף ההדפסה נקבל ששה־עשר עמודים בגליון אחד), וכו'.
בתקופה בה נדפסו הספרים על גליונות־נייר שנעשו ביד, היו מידות הגליונות קבועות תמיד, והפורמאט נקבע על פי מספר העמודים שנדפסו על גליון אחד, היינו — על פי מספר הקיפולים שקופל הגליון. לאחר המאה ה 19, כשהתחילו לייצר דפי נייר במכונה ונבנו מכונות דפוס בגדלים שונים, הודפסו ספרים רבים בגדלים שונים. ואף על פי כן, אפשר עדיין לסווג את מידות הספרים לכמה קבוצות עיקריות, על פי הטבלה הבאה:

פוליו:	ספרים שגובהם בין 38 ל 50 ס"מ	(26×40 בספרים העתיקים)
קווארטו (רבע):	" " 28 ל 38 "	(20×26 " ")
אוקטאבו (שמינית):	" " 20 ל 28 "	(13×20 " ")
גודל שש עשרה (16°):	" " 15 ל 20 "	(16×13 " ")
גודל שלושים־ושתים (32°):	" " 7 ל 10 "	(10× 6 " ")

אפשר לשאול, מדוע מציין המספר ארבע וכפולותיו את מידות הספרים? התשובה היא פשוטה ביותר: אם נקפל גליון נייר לשנים, באורך וברוחב, נקבל ארבעה עמודים. אם נוסיף ונקפל אותו פעם נוספת נקבל שמונה עמודים, וכך הלאה. לאחר קיפולים נוספים נקבל ששה עשר עמודים, שלושים ושניים וכו'. העמוד הוא איפוא קטן יותר ככל שגדול יותר המספר המציין את ה"פורמאט" של הספר. עמוד "אוקטאבו" יהיה שווה בממדיו לחצי עמוד "קווארטו".

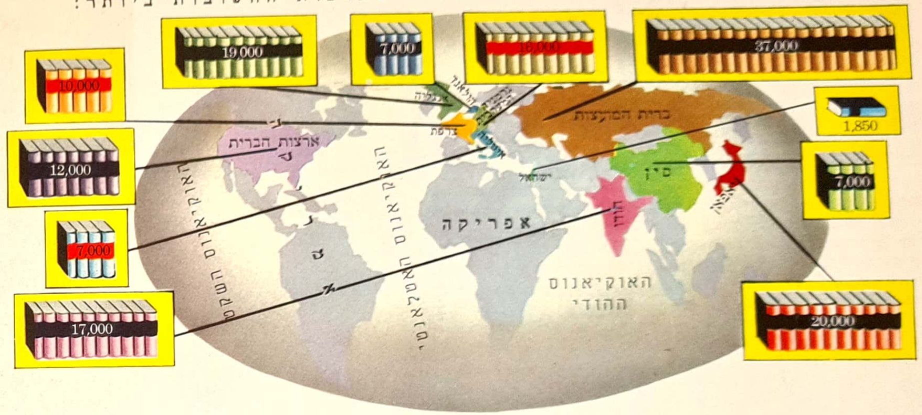
...יור בשער:
...פת הספר "הנעל הקטנה" מאת אשר ברש

תרבות
אנצ׳יקלופדיה מצויירת

המערכת:
ד״ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד״ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד״ר ש. קלעי
כל הזכויות להוצאה העברית שמורות להוצאת ״מסדה״.
© FRATELLI FABBRI EDITORI. MILANO
מפעלי דפוס פלאי — פי. אי. סי. בע״מ. רמת־גן

תוכן העניינים
חוברת מס. 26

התפוקה השנתית של ספרים חדשים בארצות החשובות ביותר:

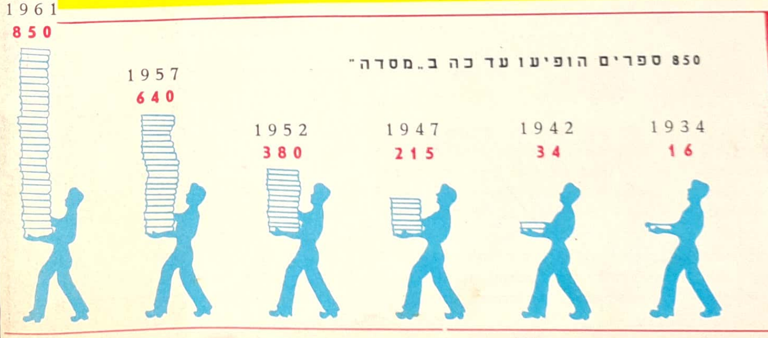


התפוקה השנתית של ספרים (חדשים ומהדורות חוזרות לסוגיהם) שראו אור במדינת ישראל בשנים 1949—1959

השנה	49/50	50/51	51/52	52/53	53/54	54/55	55/56	56/57	57/58	58/59
ספרות יפה — מקור	50	83	83	78	78	87	98	99	106	102
ספרות יפה — תרגום	85	76	76	81	93	123	110	76	54	72
ספרי ילדים	50	56	50	72	95	92	142	157	175	219
ספרי לימוד	75	60	82	75	90	111	125	133	182	159
מדע	20	27	32	33	42	36	47	78	125	120
ספרי עזר שונים	560	604	646	338	398	449	522	541	645	990
סה״כ	840	906	969	677	796	898	1044	1084	1287	1662

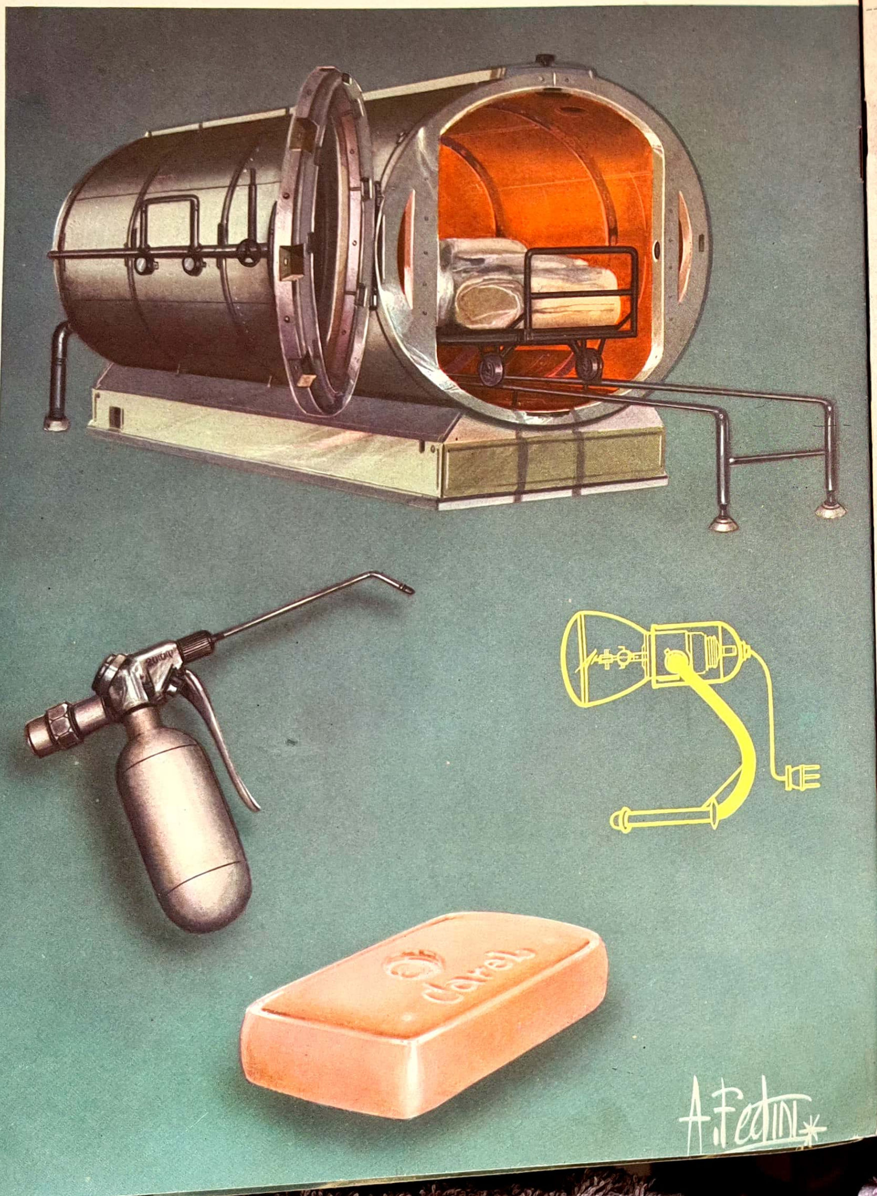
שים לב:
ספרות יפה, מקור — עלייה פי 2 מאז 1949
ספרות יפה, תרגום — ירידה „ „
ספרי ילדים — עלייה פי 4 מאז 1949
ספרי לימוד — עלייה פי 2 „ „
ספרי עזר — עלייה פי 2 בערך „ „

850 ספרים הופיעו עד כה ב„מסדה"



ב־1962 תמלאנה 30 שנה לקיום הוצאת „מסדה". ב־15 השנים האחרונות הגדילה ההוצאה את תפוקת ספריה פי 4. היא תופסת עכשיו אחד המקומות הראשונים בין הוצאות הספרים העבריות הגדולות ביותר בארץ ובעולם. ב־5 השנים הראשונות הוציאה „מסדה" את „האנציקלופדיה הכללית" ב־6 כרכים, וכן את „האנציקלופדיה מקורים" ב־6 כרכים.
בין המפעלים הגדולים של 15 השנים האחרונות, יש להבליט את ה„אנציקלופדיה העברית" המופיעה ב־32 כרכים גדולים וכן האנציקלופדיה „תרבות" שתגיע ל־20 כרך

תרבות
אנציקלופדיה מצוירת



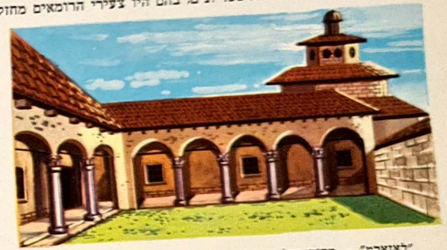
תרבות - אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהווינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ה | היגיינה

ההיגיינה היא אחד הסימנים בהם נבדלת תקופתנו מן התקופות שקדמו לה. נוכל לומר בוודאות שלפני שלוש מאות שנה, למשל, ידעו האנשים מעט מאד כללי היגיינה. ידיעותיהם בהיגיינה הצטמצמו בכמה כללי-נוהג פשוטים: אכילה מתונה, ללא הפרזה, התגוננות מפני החום והקור, התרחקות מאנשים חולים ואף בידודם, וזה כמעט הכל. רק לפני שנים לא רבות הפכה ההיגיינה למדע של ממש, היכול לספק לנו כללים מדוייקים לשמירת בריאותנו ולמנוע, במידת האפשר, מחלות מידבקות ומגיפות.

תולדות מדע ההיגיינה, בקיצור

מקור המלה היגיינה באלה היוונית הִיגְיָה, בתו של אַסקולפיוס, אל הרפואה והתרופות. היוונים היו מראשוני העמים שפיתחו מדע זה. יש הרואים גם בצווים המקראיים על טומאה וטהרה צווים, שמשמעותם היגיינית.
בין החכמים היוונים הקדמונים שעסקו במדע זה מונים את פיתאגוֹראס (המאה השישית לפני הספירה), היפּוֹקראטֶס (המאה הרביעית לפני הספירה) וגאלֶנוּס (המאה השניה לספירה).
הרומאים ייחסו ערך רב להיגיינה. ברומי היו בניינים גדולים שנועדו לשמירה על בריאותם של אזרחי העיר: איצטדיונים, בהם היו צעירי הרומאים מחזקים



"לאזארֶט" — מקום מקלט לחולים במחלות מידבקות. המאה השבע עשרה

את גופם בתרגילי התעמלות ותחרויות, מרחצאות ציבוריים וכו'. כמו כן ידעו הרומאים להתקין מערכות ביוב משוכללות למדי.
במשך כל תקופת ימי הבינים הוזנח מדע ההיגיינה לחלוטין. הכלל היחיד עליו שמרו בתקופה זו הוא בידוד החולים במחלות מידבקות. בפרט היו מקפידים בבידוד זה לגבי חולי צרעת, שהיתה מחלה חשוכת מרפא אז. בתקופה זו נוצר המונח "קאראנטין", (קאראנטין פירושו ארבעים יום). הוא מסמן את ארבעים הימים, שהוטלו כהסגר במקום מיוחד על כל ספינה שהגיעה לנמל, ושהיה יסוד לחשוד שהיא נגועה במחלה מידבקת. רק לאחר הקאראנטין הורשו המלחים לרדת לחוף.
הקמת ה"לאזארֶטים" הראשונים, היינו בתי חולים ציבוריים לחולים במחלות מידבקות, היתה הישג היגייני חשוב, שהושג במאה ה 17. מאותה תקופה ואילך החלו הממשלות לנקוט אמצעים כדי לשמור על בריאות הציבור, והרופאים החלו לחפש דרכים להחדיר בין האנשים את ההכרה בחשיבות ההיגיינה.
ההיגיינה אינה מדע העוסק אך ורק בבן-האדם, החולה או הבריא, אלא גם במקומות השונים בהם נמצאים בני האדם — הבית, בית הספר, מקומות עבודה, וכו'. כמו כן עוסקת ההיגיינה בכל הדברים עמם בא האדם במגע, במזונותיו של האדם, בלבושו, וכו'. עם התפתחות המדעים השונים, כגון הכימיה, המיקרו-ביולוגיה, ומעל לכל — הרפואה — החלה ההיגיינה מתפתחת אף היא בצעדי ענק. היום עוזרת ההיגיינה לרפואה במניעת מחלות ובמלחמה בהן.

הפרופילאקטיקה מהי?

המחלות המידבקות, כגון שחפת, טיפוס, דיפטריה, אבעבועות, חולירע, חצבת וכו' מתפשטות ועוברות מאדם חולה לאדם בריא במהירות גדולה. מחלות אלה נגרמות על ידי חיידקים פאתוגניים, הנמצאים בכל מקום — באויר, במים, באוכל וכו'. חיידקים אלה יכולים לחדור לגוף האדם בדרכים שונות: דרך כלי הנשימה, עם האוכל, וגם באמצעות הידבקות ישירה מן האדם החולה. כדי למנוע את מעבר החיידקים הפאתוגניים מן האדם החולה לאדם הבריא יש לשמור על כללי הפרופילאקטיקה (מיוונית — פרוֹפילַקסיס — הגנה). הפרופילאק-טיקה הוא אותו חלק ממדע הרפואה, שמטרתו למנוע מחלות.

חיסון מפני מחלות על ידי הרכבה

תודות לגילוייהם של אנשי המדע הגדולים במאה התשע עשרה ובמאה העשרים, בפרט אֶדוארד גֶ'נֶר ולואי פאסטר, יכולים אנו כיום לחסן את גופו של האדם בפני מחלות מסויימות באמצעות הרכבה (ואקסינאציה). בדרך כלל "מרכיבים" בגופו של האדם הבריא תרכיב, נוזל המכיל חיידקים של אותה מחלה, שבפניה רוצים לחסן את האדם. חיידקים אלה הוחלשו, או אף הומתו כליל, וכשמזריקים אותם לגוף האדם הבריא, הוא מפתח נוגדנים (חומרי-נגד), שיוכלו להילחם בחיידקי אותה מחלה. הגוף נעשה מחוסן בפני מחלה זו.
יש כמה מחלות שמחסנים בפניהן את הילדים בגיל הרך ביותר. בישראל חייבות האמהות לדאוג לכך שילדיה יקבלו, בשנת חייהם הראשונה, חיסון בפני אבעבועות, צפדת (טֶטאנוס), אסכרה, חצבת, שיתוק ילדים. בבית הספר מקבלים הילדים חיסון מפני טיפוס.
בשנים האחרונות הצטרף לשורת החיסונים החיסון בפני מחלה, שנחשבה למחלה שאין למנוע אותה — שיתוק ילדים (פוליוֹמֶליטיס). ממציא החיסון, ד"ר יונה סאלק (יהודי), יכול להתגאות בכך שהציל את חייהם ואת כושר תנועתם של עשרות ומאות אלפי ילדים בעולם כולו.

עיקוב אחר המחלות המידבקות

הרופאים חייבים למסור לשירותי הבריאות של כל ארץ וארץ על כל המקרים של מחלות מידבקות מסויימות, בהם נתקלו במהלך עבודתם. שירותי הבריאות מחליטים מיד אם יש מקום לנקוט אמצעים, כדי להגן על כל האנשים באותו איזור, או באותה ארץ, שבה התגלו סימנים מדאיגים של מחלות אלו. אמצעי המניעה החשוב ביותר הוא הבידוד, היינו הרחקת החולה מן האנשים הבריאים שבסביבתו. אם חולה האדם במחלה הידועה כמידבקת וחמורה ביותר, אין מרשים לו להישאר במקום מגוריו, אלא מעבירים אותו, תיכף ומיד, ל"מחלקת המחלות המידבקות" שבבית החולים הסמוך. מחלקה זאת מבודדת מיתר המחלקות שבבית החולים, ואמצעים מיוחדים ננקטים כדי שלא יבואו החולים שבה, חבר העובדים, ואף המבקרים, במגע עם עובדי שאר המחלקות והחולים. לכאורה נראה, שיש בכך משום אכזריות, לנתק את האדם החולה מביתו, ממשפחתו ומסביבתו, שאליה הורגל. אך למעשה בית החולים הוא המקום היחיד, שבו יוכל החולה לקבל את הטיפול הנאות במחלתו.
ואלו הן המחלות המידבקות העיקריות, עליהן חייבים הרופאים למסור לשלטונות הבריאות: חולירע, דבר, צרעת, טיפוס הבהרות, קדחת, אבעבועות, שיתוק ילדים, שנית, דיפטריה, חצבת, שעלת.

הציורים בעמוד הקודם:
אחדים מן האמצעים בהם נעזר מדע ההיגיינה בימינו — למעלה: דוד חיטוי. באמצע: מנורת קווארצה המפיקה קרניים אולטרה סגוליות (מימין — ציור סכימתי) מכשיר לניקוי השיניים, תחליף למברשת השיניים (משמאל). למטה: סבון.

אנטואן לאבואזיה

במאי 1794 הוציא בית הדין של המהפכה הצרפתית פסק-דין מוות על אנטואן לורנט לאבואזיה, אחד המדענים הגדולים ביותר שבדורו. לאבואזיה הואשם בהסתה למרד נגד הממשלה ובמעילה בכספים שהיו שייכים למדינה. מן העדויות שנגבו לאחר מכן נתברר, כי להאשמות שטפלו על המדען לא היה שחר, וכי הן היו עלילות שקר. השנאה נגדו נבעה מתוך קנאה שקינאו בו יריביו על העמדה הגבוהה שתפס בחצרי-המלכות ועל היחס הנאה שהתייחסו אליו שם.
כמה מידידיו התערבו אמנם לטובתו והעלו על נס את זכויותיו כאיש-מדע דגול ואת שירותו הרב למדע ולצרפת. אך לשוא! כל הגנה על נאשם היתה, באותה תקופת-אימים, כמעט בלתי אפשרית. אב בית הדין הצהיר בפשטות: "הריפובליקה אין לה צורך באנשי-מדע", ולא-בואזיה נידון והוצא להורג.
במותו של לאבואזיה אבד לה, לצרפת, אחד מאישיה הדגולים ביותר.
לאבואזיה נולד בפאריז בשנת 1743. תחילה התכוון להיות עורך-דין גדול, ולמד משפטים. אך בעצם היתה לו נטייה למדעים מדוייקים. בגיל 22 קיבל פרס מאת האקדמיה למדעים בעד אמצאת שיטה טובה יותר להארת רחובותיה של הבירה פאריז. באותה תקופה הסתגר לחודש ימים בתוך חדר חשוך לגמרי, במטרה להרגיל את הראייה שלו להב-חנת דרגות שונות של עוצמת-האור.
לַבואזיה חילק את יומו בין שני שטחי פעולה שונים. כיום יכול איש-מדע להתפרנס מן המקצוע המדעי בו הוא עוסק. בתקופתו של לבואזיה, היה המדע עדיין בחיתוליו ומי שעסק בו עשה זאת על חשבון עצמו. בכדי להרוויח את לחמו, עסק לבואזיה בגביית מסים ורק את שעות הפנאי שלו הקדיש למחקר מדעי, בעיקר לכימיה. הוא ערך ניסויים חשובים בהרכבם של האוויר, המים ושל חומרים אחרים. הוא היה הראשון שניסח תיאוריה מדוייקת על מהות הבעירה.
לַבואזיה כתב "מחקר יסודי בכימיה", שבו הוכיח את אי-נכונותן של תיאוריות ישנות רבות, שהיו מקובלות עד אז במדע. בחיבורו זה הכניס חידושים במונחים של הכימיה והציע מונחים מדעיים במקומן של מלים מיושנות ולא-מדוייקות שאבד עליהן כלח.
בפעולתו זו, — בחידוש המינוח המדעי, בתגליותיו ובמעקביו המדעיים, — נחשב לאבואזיה בצדק כ"אבי הכימיה המודרנית".

איך הוכיח לאבואזיה אי-נכונותה של תיאוריה?

בתקופתו של לאבואזיה היו סבורים עדיין, כי המים בהתאיידם הופכים בחלקם לעפר ובחלקם לחול. סברה זאת אושרה לכאורה על-ידי ניסויים מעשיים, שכן עם הרתחת מים (עד איודם הסופי) נשארים תמיד בתוך כלי-ההרתחה משקעים, מעין-עפר.
לאבואזיה החליט לחזור על ניסוי כזה, אך דאג תחילה שהכלים בהם ישתמש יהיו נקיים בהחלט.
הוא לקח מי-גשם טהורים ושם אותם בתוך כלי מיוחד, שבו אפשר היה לאסוף את כל האדים שנוצרו מתוך הרתיחה, וכך עיבה את האדים בתוך אותו כלי עצמו. בדרך זו הוא קיבל תמיד שוב אותם המים, שהורתחו והפכו לאדים ועובו שנית. לאבואזיה טיפל בדרך זו באותם מים במשך מאה ימים תמימים. כשנסתיימה ההרתחה הממושכת, נוכח לדעת, כי על פני המים המצוננים צפו עקבות של חומרים זרים. הוא שקל איפוא את המים לחוד, את החומרים לחוד ואת הכלי לחוד.
משקל המים היה בדיוק כמו בתחילת הניסוי. לעומת זאת, הפסיד הכלי קצת ממשקלו, בדיוק כמשקלם של החומרים הזרים שצפו על פני המים.
היה ברור, איפוא, כי החומרים הזרים האלה "נתלשו" מן הכלי שהכיל את המים, ומקורם איפוא בכלי ולא במים.

"החוק" של לאבואזיה

אחת התגליות החשובות ביותר של לאבואזיה היא: "חוק שימור החומר". חוק זה אומר: "סכום המשקלים של החומרים המתרכבים בתגובה כימית שווה למשקל התרכובת שנוצרה".
אם נרכיב שני גראמים של מימן עם 16 גראם של חמצן, נקבל בדיוק 18 גראם (כלומר 16+2) מים. וכן אם נרכיב 35 גראם כלור עם 23 גראם נתרן נקבל כמות של נתרן-כלור (מלח-בישול) השווה בדיוק לסכום משקליהם של היסודות שהשתמשנו בהם, כלומר 58 גראם.
החוק של לאבואזיה נוסח גם בצורה יעילה יותר, אם כי לא מדוייקת כל כך: "בטבע אין יש נוצר מאין, ושום דבר אינו הופך לאין".
גם חוק זה נתגלה לו, ללאבואזיה אגב נסיון להוכיח אי-נכונותה של תיאוריה ישנה. נתברר, כי כאשר המתכות מחלידות, היינו מתרכבות עם החמצן באמצעות הבעירה (ומקבלות צורה אלמתכתית, בדומה לחומר או גיר) גדל נפחן וגם משקלן. לאבואזיה הוכיח, כי דבר זה מתרחש, משום שבתהליך זה קולטות המתכות את האוויר; תוספת המשקל של המתכת מתאימה בדיוק לפחות המשקל של האוויר.



לאבואזיה במעבדה שלו, עורך ניסויים בכימיה

צפת



מראה העיר צפת — שמיה הגבוהים, הררי־העד שלה ובנייניה העתיקים

צפת היתה, מאז ומעולם, אחת הערים החשו־בות בארץ בנופה הנהדר, במבנה המיוחד שלה, בשרידיה ההיסטוריים, בבתי כנסיותיה ההדורים וב״מצודה״ המרהיבה, המתנוססת במרכזה. צפת היא העיר הגבוהה ביותר באר־צנו (850 מטר מעל פני הים) ואם נצרף אליה גם את השיכונים הרבים שבהר כנען שבמז־רחה, יגיע גובהה עד 900 מטר.

העיר פתוחה בצד מערב אל הגיאיות היפים של נחל טחנות ונחל מירון. מן העיר נשקף מחזה נהדר אל רמת גוש חלב, אל הר מירון (1208 מטר) והר הלל (1099 מטר), אל ים כנרת ואל הרי הגליל.

נופה הנהדר הזה מושך אליה מטיילים רבים, ובייחוד ציירים ואמנים, צעירים וותיקים. אווירה הזך של צפת, המבריא והקריר, הפך אותה לאחת הערים המפורסמות בבתי המר־גוע וההבראה שבה. הוד הקדומים הנסוך עליה, מצודתה, סמטאותיה, בתי הכנסיות שלה וכן המסורות הרבות על קברי תנאים ואמוראים, חכמי קבלה וגדולי תורה שבה; גילויי המסירות, הגבורה וההקרבה שנתגלו בה במלחמת הקוממיות על ידי חברי הפלמ״ח ומגיני העיר — כל אלה הם הגורמים לכך שאנשים מכל העדות והשכבות בעם יבקרו בה. הבה נסקור בקצרה את תולדותיה של העיר.

צפת נזכרה לראשונה בשם צף, בימי מרד היהודים ברומאים בסוף בית שני. יוסף בן מתתיהו, מצביא הגליל, בנה את חומותיה. בתלמוד נזכרה צפת בין המקומות שמעל הרי־הם היו מעלים משואות כדי להודיע על ראש חודש. אחרי חורבן בית שני נתפרסמה צפת במשמר הכוהנים שבה וכן בתנאים ובאמור־אים שהתיישבו בה. לפי תעודה עתיקה נראה כי היה בה ישוב יהודי במחצית המאה ה 11. ידיעות מפורטות על הישוב היהודי בה יש בידינו למן תקופת הצלבנים ואילך. בימי של־טון הצלבנים בארץ היתה צפת לבירת הגליל העליון ונבנה בה מבצר גדול שהשתרע על שטח של 40 דונם. במבצר ישב חיל־מצב של 1,700 איש בימי שלום ו־2,200 בימי מלחמה. נמצאו בו אבירים, פרשים, יורי־קשת־ובא־ליסטראות, פקידים רבים וכ־300 סוסי רכיבה. השלטון של צפת הקיף אז כ 260 כפרים ובהם אוכלוסייה גדולה.

ר׳ יהודה אלחריזי מצא בה בשנת 1216 קהילה יהודית. אחד הנוסעים משנת 1481 מודיע כי בצפת יש קהילה חשובה ובכפרים סביב חיות כ 300 משפחות יהודיות.

צפת נתפרסמה ביחוד כעיר גדולה וחשובה במאות ה 16 וה 17. בעיר עברה הדרך הרא־שית שהוליכה מעכו לגליל, חצתה את הירדן בגשר הידוע בשם גשר ״בנות יעקב״ ומכאן הוליכה לדמשק ולארצות המסחר. בדרך זו עבר כל הסחר מעיר החוף עכו לארצות המז־רח. צפת שימשה מקור חנייה לשיירות המס־חר ועל ידי כך הפכה להיות מרכז מסחרי חשוב.

גם העולים היהודים שעלו לארץ ישראל דרך חוף עכו המשיכו את דרכם לגליל ורובם הת־ישבו בצפת ובכפרים הסמוכים לה.

צפת היתה בימים ההם העיר המרכזית בגליל העליון. העיר היתה הומה מחיים סואנים של ישוב עברי גדול. לתושביה היו קשרים רבים עם השווקים הגדולים בסוריה והם התחרו עם סוחרי ונציה שהיו מפורסמים מאד בז־מנם. בצפת היו מחסנים גדולים של סחורות כגון: אריגים, שמן, דבש, משי, בשמים ועוד. אחרי גירוש ספרד עלו לצפת יהודים רבים ובהם מחכמי ספרד. העיר היתה גם למרכז רוחני לכל הארץ ולתפוצות ישראל. עליה נאמר: ״כי מצפת תצא תורה״. היא היתה גם מרכז הקבלה בישראל, שכן היה קשר בינה לבין מירון, מקום קברו של ר׳ שמעון בר יוחאי, הידוע כאבי הקבלה.

בין חכמי ישראל הגדולים שישבו בצפת נמנו: ר׳ יוסף קארו, מחבר ה״שולחן ערוך״, ר׳ יצחק לוריא המכונה ״האר״י״, הפייטן שלמה הלוי אלקבץ, מחבר הפיוט ״לכה דודי״, שיר הספוג כמיהה לגאולה, ר׳ יעקב בירב, שהציע לחדש את מוסד הסנהדרין ועוד.

הנוסעים היהודים, חכמי העיר והשליחים ש־יצאו מצפת לכל תפוצות ישראל הרבו להודיע על מצב הקהילה בימיהם ועל ירידותיה ועליו־תיה.

בצפת נוסד בית הדפוס הראשון (בשנת 1563) בארצות המזרח ובו נדפסו ספרים עברים שו־נים.

אך ימי זהרה של צפת לא נמשכו זמן רב. היו גוברים בה פגעים, מהם פגעי הטבע, רעידות אדמה שהיו הורסות את העיר תכופות, מח־לות ומגפות, ומהם פגעי אדם, התנפלויות של שודדים וחמסנים, מרידות נגד השלטון התור־כי, גזירות קשות ע״י פחוות ועריצים שונים. ביחוד הורע המצב לאחר רעש שהתחולל בשנת 1759 ושבו נהרגו אלפים מתושבי העיר ובתוכם 190 יהודים. רבים התפזרו בכפרים שבסביבה.

ברבע האחרון של המאה ה 18 התאוששה הק־הילה — בשל עליית 300 חסידים מתלמידי הבעל־שם־טוב, וכן תלמידי הגאון מווילנא, לצפת.

במגפה שפרצה בצפת בשנים 1812—14 ניספו רבים מתושביה. רבים עזבו את העיר והתייש־בו בירושלים. המכה האחרונה שהוכתה העיר היתה בימי הרעש הגדול שהתחולל בשנת תקצ״ז (1837). העיר נחרבה כליל. נהרגו 5,000 איש, בהם 4,000 יהודים.

בסוף המאה ה 19 שבה צפת לתחייה. היישוב החקלאי אשר בסביבותיה הלך והתפתח. על סף מלחמת העולם הראשונה הגיע מספר הי־הודים בה ל 8,000 נפש מתוך יישוב של 13,000.

אחרי מלחמת העולם הראשונה, עם קריעת החלק הצפוני של הגליל מגופה של ארץ יש־ראל וסיפוחו למדינת הלבנון, היתה צפת לעיר קטנה. בסוף תקופת המאנדאט הבריטי וערב מלחמת העצמאות היו בצפת 1,800 יהודים, שהיו נטולים כל בסיס כלכלי.

בימי מלחמת העצמאות היו כיבוש צפת וה־התגברות על כוחות ערביים חזקים ועל אוכ־לוסייה עויינת — אחד המבצעים הנועזים ביותר של גדודי הפלמ״ח ותושבי העיר.

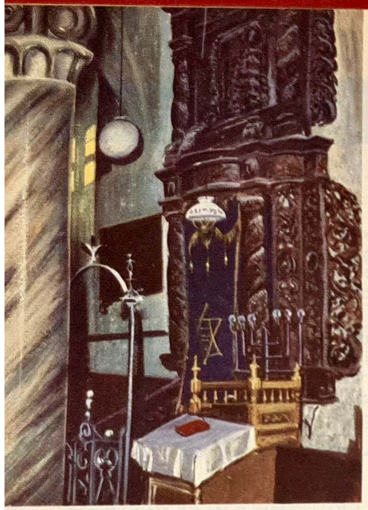
ב 16 באפריל 1948 עזבו הבריטים את העיר. לפני צאתם מסרו בידי הכוחות הערביים את המקומות המבוצרים ביותר, כגון: בניין ה־משטרה וה״מצודה״, החולשים על הרובע היהודי. הם הציעו לתושבי העיר היהודיים לצאת מן העיר, אך היהודים לא עזבו את העיר, אף כי רובם היו זקנים ונשים. הם החזי־קו מעמד עד שבאה תגבורת של אנשי הפל־מ״ח. הם הסתערו על הר כנען ומורדותיו ועל החלק־המזרחי והדרומי של העיר. בחצות הלילה ב 11 במאי 1948 נכבשה העיר, וכל תושביה הערבים נמלטו לעבר הגבול הסורי והלבנוני.

אחרי שוך הקרבות התיישבו בעיר עולים רבים, שבאו מכל תפוצות ישראל. נוספו מקו־מות עבודה בבתי־חרושת ובבתי־מסחר. נבנו בתים רבים בחלק הדרומי של העיר וכן בהר כנען.

העיר מתחדשת ומתבססת בצעדים איטיים אך איתנים. מפעלי פיתוח רבים מתפתחים. נבנו בתי חרושת אחדים, ביניהם יש לציין: בית חרושת לקפה נמס, ביח״ר למיכלים, מל־טשת־יהלומים ועוד.

ה״מצודה״ הפכה לאחד הפארקים הנהדרים ביותר בארצנו. בה מצויות גינות פרחים מטו־פחות, כיכרות דשא וחורשות נהדרות.

מדרום לעיר שיקמו ציירים ואמנים את ה־בתים הנטושים והפכום לבתי מגורים ול״סטו־



ארון־הקודש בבית־הכנסת של האר״י בצפת

דיו״, סדנות האמנים. לעתים תכופות הם מצי־גים את יצירותיהם ורבים באים לראותן.

מחוץ לעיר ובדרומה נבנה פרוור חדש ואכ־סניית נוער. על הר כנען המתרומם במזרחה של העיר נבנו בתי מלון ובתי הבראה רבים. בפסגה הגבוהה (955 מ׳ מעל פני הים התיכון), סמוך למושב בירייה, נטועה חורשה גדולה ובה נבנה ע״י הקרן הקימת לישראל מצפה גבוה. מעל המצפה נשקף מראה נהדר על כל הגליל העליון ויישוביו. בצפת חיים כיום 11,000 נפש בקירוב.

בדרך לצפת — ציור של ראובן



מאריוס וסולה

קאיוס מאריוס

שופטי רומי חרצו דין מוות על מאריוס, אך לא נמצא אדם שיעז לבצע את פסק הדין, עד אשר התנדב לכך חייל ממוצא קימברי. שרידי הקימ־ברים, עם בארבארי שפלש לאיטליה מצפון, שנאו את מאריוס שנאת מוות, כי הוא הוא שניצח אותם והשמידם כמעט כליל בסערת־קרב על גבולות רומי.

החייל הצטייד בחרב ונכנס לחדר שבו הסתגר מאריוס. החדר היה חשוך למחצה. נראה היה לאיש, שעיני המצביא מאירות באפלה. לאחר דומיית־מה נשמע קולו הרם והצלול של מאריוס: "התעז לרצוח את קאיוס מאריוס?". לשמע קול מצווה זה נעלמו מלב הבארבארי הרוגז והאומץ כאחד, ואת מקומם תפסו יראת כבוד ופחד. לרגע נשאר הבאר־בארי עומד במקומו מהסס; אולם מיד יצא מן החדר במרוצה, זרק את החרב לרגלי השופטים וקרא: "אי אפשר להמית את קאיוס מא־ריוס!".

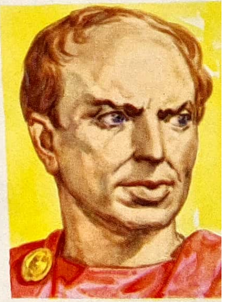
השופטים הנדהמים נועצו ביניהם וחזרו לדון מחדש בפסק הדין שהו־ציאו על מאריוס. לבסוף החליטו כי אמת בפי הבארבארי, והחליפו את עונש המוות בגירוש מן העיר. "נתפלל לאלים — אמרו איש לרעהו — שימחלו לנו, על שאנו מגרשים את מאריוס מעירנו".

קאיוס מאריוס זה היה גדול מצביאיה של רומי, שקם לה מימי סקיפיו ועד יוליוס קיסר. על אף היותו ממוצא פלבאי (מפשוטי העם), הצליח מאריוס, שהיה בעל כשרונות ומצביא מחונן וישר־הליכות, להתמנות לקונסול שבע פעמים. הוא לא היה בעל תרבות רחבה, כיוון שאת רוב ימיו בילה במחנות־צבא, בשאפו תמיד לתהילה בשדה־הקרב.

את הצלחותיו הצבאיות הראשונות השיג מאריוס באפריקה (בשנת 105 לפסה"נ). רומי נלחמה אז נגד יוגורטה מלך נומידיה (באפריקה הצפונית־מערבית), שהיה מפורסם בעושרו הרב. המלחמה נמשכה שנים רבות ואף אחד ממצביאי רומי לא הצליח לסיימה, כי בכל פעם שיוגורטה היה מוצא עצמו במיצר, היה הולך לרומי ומשחד בכספו הרב את אנשי השלטון. ועל ידי כך היה משיג לעצמו תנאים נוחים, ולאחר מכן היה מנסה שוב את מזלו להשתחרר מעולה של רומי.

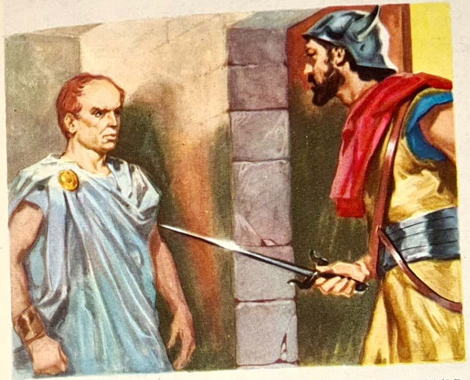
מאריוס נשלח לאפריקה כסגנו של הקונסול שעמד בראש הצבא, ומיד הוכיח את כושרו ואת אומץ לבו כמפקד ורכש את אהדת החיילים. אולם הקונסול, שהיה מבני האצולה, התייחס אליו בגאוה ובזילזול.

מאריוס, שנפגע מיחס זה, ביקש חופשה וחזר לרומי, ושם הופיע כמועמד לבחירות הקונסולא־ריות. מגמתו היתה להיבחר ה־פעם כקונסול ולהוכיח לכולם את יכולתו. ואמנם בעזרת הפל־באים, ניצח בבחירות, ולא זו בלבד שהוכרז כקונסול, אלא שגם הוטלה עליו המשימה ל־נהל את המלחמה עם יוגורטה עד לסיומה המוצלח.



קונסול קאיוס מאריוס

מאריוס שב לאפריקה כשבידו הפיקוד העליון על הצבא. לאחר קרבות קצרים, הכניע סופית את יוגורטה ולקחו בשבי. בשו־בו לרומי זכה לכבוד גדול ויו־גורטה הובל בכבלים אחרי מר־כבת הנצחון שלו.



קאיוס מאריוס עוצר את הבארבארי שבא להורגו

במשך המלחמה באפריקה היה למאריוס סגן, איש צעיר מבני האצולה ושמו לוקיוס קורנליוס סולה. צעיר זה גילה כשרונות צבאיים מזהירים ועזר לו רבות, בעיקר בתיכנון תפיסתו של יוגורטה. אך מאריוס לא ידע עדיין, שבאחד הימים עתיד צעיר זה ליהפך ליריבו המסוכן.

הרפורמות הצבאיות של מאריוס

בשנת 103 לפני הספירה ביצע מאריוס שינויים חשובים בקרב הצבא הרומאי. הוא העלה את מספר החיילים בכל לגיון מ־4,500 ל־6,000, ביטל את המערך הקרבי המורכב משלוש שורות, וחילק את הלגיון לעשרה גדודים, "קוהורטות", בני 600 איש כל אחד. כל גדוד חולק שוב לשלוש פלוגות, "מניפולי", בנות 200 איש כל אחת, וכל פלוגה חולקה לשתי מחלקות, קנטוריות = מאות.

מאריוס הכניס שינויים גם בסוגי הנשק שבידי הרומאים. במקום מגן הברזל הקטן והכבד, צייד את חייליו במגן גדול יותר וקל יותר, עשוי עץ מחוזק בעור. את השינוי החשוב ביותר ביצע מאריוס בהרכב הצבא: עד לימיו היה השרות הצבאי זכות שהוענקה לאזרחים, מתוך עצם מעמדם המיוחס כאזרחים. העניים, למשל, לא גויסו לצבא ובעלי האחוזות הקטנות, שרצו לשרת כחיילים, היו חייבים להצטייד בנשק ובכל הציוד הדרוש על חשבונם שלהם. אולם לאחר מכן, כאשר מעמד זה של אזרחים נעלם כמעט, איפשר מאריוס גם את חיולם של מחוסרי האמצעים ונטולי־הרכוש, שהיו מקבלים כחיילים מקצועיים שכר בעד שירותם.

כך נעלמה דמותו של האזרח החופשי, האוחז בנשק כאשר בטחון המולדת דורש זאת ממנו, והחוזר בתום המלחמה לביתו ולעבודתו מבלי לבקש כל תמורה ופיצוי. החיילים החדשים קיבלו שכר במשך כל תקופת שירותם, ועם הפרישה מהצבא הוענקו להם שטחי־אדמה לעי־בוד. שיטת גיוס חדשה זו הביאה נזק רב לסדרי־המשטר התקינים של הרפובליקה: החיילים היו מעכשיו תלויים במפקדיהם, ששילמו להם את שכרם ואשר תחת דגליהם שירתו תקופה ממושכת והיו מסו־רים קודם־כול להם. למעשה לא שירתו מאז בצבא למען הרפובליקה, אלא למען המצביא המגיים. ואם המצביא השתתף במריבות פוליטיות פנימיות, היו חייליו מוכנים לתמוך בו ולהפנות את נשקם נגד אזרחים אחרים במלחמת־האחים. ואמנם מאריוס בעצמו היה הראשון שנתנסה בכך וחזה מבשרו את הצד השלילי של השינויים במבנהו ובהרכבו של הצבא הרומאי.

נצחונותיו של מאריוס נגד הקימברים והטאוטונים

לאחר שהשלים את הרפורמות שלו, נאלץ מאריוס לצאת מיד בראש הצבא למסע מלחמתי חדש. כבר בשנת 113 לפסה"נ, חדרו לאיטליה, דרך האלפים המזרחיים, שני עמים בארבאריים: הקימברים והטאוטו־נים, אשר עברו לגאליה וחנו בפרובאנס של היום (פרובינסיה דאז) העשירה ובעלת האקלים הנוח, לאחר ששוטטו זמן רב בתוך עמק הפו ובזזו את האיזור.

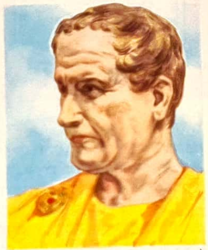
כל הנסיונות לעכב ולהפריע לתנועותיהם של הבארבארים נכשלו, ובאחד הקרבות נהרגו למעלה מ־60,000 חיילים רומאים. נדמה היה שחזרו הימים הגורליים, כאשר חניבעל עמד בשערי העיר. העם והסנאט פנו אל מאריוס בבקשה להציל את המולדת מהסכנה החדשה.

בשנת 102 נלחם מאריוס בטאוטונים ליד הנהר רון שבגאליה והשמידם כליל. משם יצא נגד הקימברים, רדף אותם עד למחוזותיה הצפוניים של איטליה, וערך בהם טבח איום. למעלה ממאה אלף בארבארים נהרגו בקרבות אלה, וכמספר הזה נלקחו בשבי ונמכרו לעבדים. בשובו לרומי חגג מאריוס מסע נצחון חדש ומפואר מן הראשון, וזכה לתואר "מייסדה השלישי של העיר", לאחר רומולוס וקאמילוס. (קאמילוס היה גיבור רומי שהציל את העיר מידי הבארבארים בראשית המאה ה־4 לפני הספירה).

גם במסע המלחמה נגד הקימברים עמד לצידו של מאריוס המפקד הצעיר קורנליוס סולה. סולה עקב בהתעניינות אחר תכסיסי־המלחמה של מאריוס, ובלבו חשב כי הוא עצמו יגדיל לעשות ממנו.

כשלונותיו של מאריוס בשלטון העיר

בשנת 100 לפסה"נ נבחר מאריוס כקונסול בששית. עתה היה עליו לנהל את עירו בימי שלום, לאחר שידע להגן עליה בהצלחה כה גדולה בעתות מלחמה. אולם מאריוס נוכח מיד לדעת, שקל יותר לעמוד בראש הצבא ולהמריץ את החיילים ללחימה, מאשר לחוקק חוקים ולנהל ויכוחים בסנאט. שכן קל יותר לנצח את האויבים בשדה הקטל, מאשר להתגונן מפני הקנאה, התככים והמזימות של יריבים פוליטיים. השגיאות החמורות, בהן שגה מאריוס במדיניות הפנים שלו ברומי, גרמו לכך שאיבד עד מהרה את אהדת העם. מלא מרירות ואכזבה פרש מן השלטון לחיים פרטיים והמתין להזדמנות לכבוש מחדש את לבם של אזרחי רומי.



לוקיוס קורנליוס סולה

לוקיוס קורנליוס סולה

התקוממות כללית של עממי איטליה, שהיו תחת שלטונה של רומי, עירערה את השקט בשנים שלאחר מכן. הפעם הוטלה



פסקי דין מוות שהוצאו על ידי סולה בשרירות אכזרית, הובאו לידיעת הציבור באמצעות מודעות ברחובות וכל אחד היה רשאי לפגוע באלה שהוצאו מחוץ לחוק

מנוע שריפה פנימית

החום נהפך לעבודה

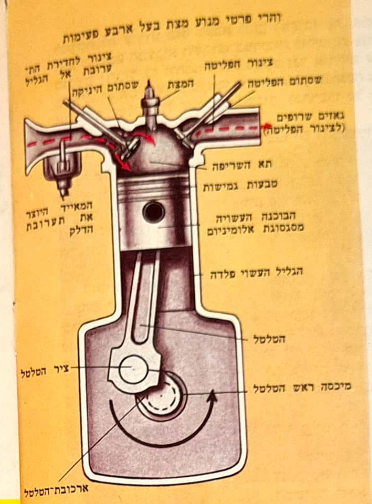


אם נשפות על האש סיר מלא מים, שנסגר היטב במיכסה מיוחד, תחמם האש את המים; הם ירתחו וייהפכו לאדים. האדים מסוגלים להרים את המיכסה אף אם הוא מהודק לסיר; במלים אחרות: החום מסוגל **לבצע עבודה.**

הכושר לבצע עבודה נקרא **אנרגיה**: נמצא כי החום, כפי שראינו, מסוגל לבצע עבודה. הוא, איפוא, צורה של אנרגיה. בסיכום נאמר: **החום הוא צורה של אנרגיה והוא מסוגל לבצע עבודה.**

כ 200 שנה עברו מאז גילה האדם שהחום מסוגל לבצע עבודה. הוא השתדל, כמובן, לנצל סגולה זו; האדם ניסה להגיע לידי כך שהחום יבצע עבודה לתועלתו. דבר זה אפשרי אם מצוי בידינו מנגנון שיהפוך את החום לתנועה מכאנית.

והרי פרטי מנוע מצת בעל ארבע פעימות



המכונות התרמיות

המנגנונים ה"הופכים" את החום לתנועה הם **המכונות התרמיות** (מן המלה היוונית תרמוֹס = חוֹם), דהיינו מכונת־הקיטור, מנוע־השריפה הפנימית, טורבינת־הקיטור וטורבינת־הגאז; במכונות אלו נשרף דלק ומשחרר אנרגיה תרמית, דהיינו חום; באנרגית החום משתמשים לשחרור **אנרגיה מכאנית**, דהיינו ליצירת תנועה. אם נרצה לסכם את התהליך בצורה פשוטה נכתוב: **בעירה ← חום ← אנרגיה מכאנית.**

מנועי שריפה פנימית

המנועים התרמיים הנפוצים ביותר בימינו הם המנועים בעלי שריפה פנימית, דהיינו מנוע המצת ומנוע הדיזל. הם נקראים מנועי שריפה פנימית, משום שפעולת שריפת הדלק מבוצעת בהם מתוך המנוע גופו, בניגוד למנוע הקיטור, למשל, שבו מבוצעת הבעירה מחוץ לגוף המנוע. עקרון פעולתו של מנוע שריפה פנימית הוא פשוט מאוד:

1) בתוך גליל, שבו נעה בוכנה, שורפים תערובת של דלק ואויר.

2) התערובת, בהישרפה, יוצרת גאזים וחום גבוה. הגאזים מתפשטים בגלל החום ומפעילים לחץ על הבוכנה.

3) הבוכנה נעה בתוך הגליל ומעבירה את תנועתה, בעזרת טלטל, לגלגל וכך מסובבת אותו; ברור, איפוא, שמנוע הבעירה הפנימית מבוסס גם הוא (בדומה למנוע הקיטור), על הכוח האצור בגאזים עם חימומם והתפשטותם.

פעולת מנוע הבנזין (מנוע המצת)

מנוע־המכונית נקרא "מנוע מצת בעל ארבע פעימות". פעולתו נעשית בארבעה שלבים עיקריים (הם הפעימות):



פעימה ראשונה: **יניקה.** הבוכנה נעה בתוך הגליל כלפי מטה (את הסיבה לכך נראה להלן) וברדתה היא יונקת, ככל משאבה יונקת רגילה, את תערובת הדלק, שהיא תערובת של אדי בנזין ואויר. התערובת נכנסת דרך שסתום, הנמ־צא בחלק הע־ליון של הגליל, והנקרא שס־תום היניקה.

פעימה שניה: **דחיסה.** משהגיעה הבוכנה לתחתית הגליל (נקודה מתה תחתונה) נדחפת הבוכנה למעלה על ידי הטלטל הצמוד אליה. בשלב זה נסגרים שני השסתומים והגליל אטום לגמרי. לכן דוחסת ה־בוכנה בעליי־תה את התע־רובת, המקטי־נה את נפחה פי 7—8.

פעימה שלישית: **עבודה.** כשהבוכנה מגיעה כמעט לסוף תנועתה (נקודה מתה עליונה) עובר במצת ניצוץ חשמלי בין שני חודי מתכת, והתערובת נדלקת בבת אחת והופכת לגאז. הטמפראטורה העצומה הנוצרת עקב הבעירה גורמת להתפשטות מיידית של הגאזים, הלוחצים על דפנות תא השריפה. הבוכנה נדחפת כלפי מטה בכוח רב. ברדתה, גורמת הבוכנה לסיבוב גל הארכובה, המעביר את הסיבוב אל צירי הגלגלים.

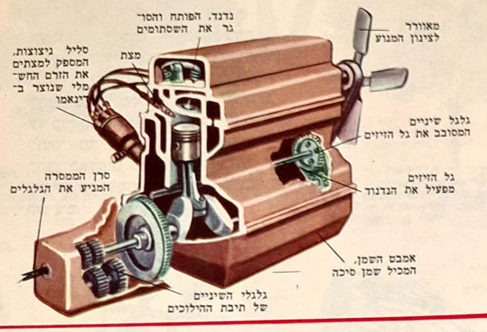
פעימה רביעית: **פליטה.** הטלטל, הנדחף על ידי גלגל התנופה (שעליו נדבר להלן), דוחף שוב את הבוכנה כלפי מעלה, ובאותו זמן נפתח שסתום הפליטה. הבוכנה, בעלותה, דוחפת החוצה את הגאזים השרופים ואת פסולת הבעירה. כשמגיעה הבוכנה לקצה העליון של תנועתה, נסגר שס־תום הפליטה, ונפתח שסתום השאיבה, ומתחיל מחזור חדש שני, וחוזר חלילה.

שתי שאלות חשובות:

לשם מה נדחסת התערובת בגליל בטרם תובער? על ידי הדחיסה מתאפשרת הכנסת כמות גדולה יותר של תערובת אל תוך הגליל, ועל ידי כך מתקבלת התפשטות גדולה יותר של התערובת עם ההתפוצצות.

מה מניע את הבוכנה בזמן שלוש הפעימות שאינן משחררות אנרגיה, הווה אומר: בשלבים יניקה, דחיסה, ופליטה?
אם המנוע הוא בעל גליל אחד בלבד, משתמשים בגלגל תנופה, שהוא גלגל כבד המחובר לגל־הארכובה. גלגל התנופה מקבל דחיפה ע"י הטלטל בזמן הפעימה השלישית (עבודה). ומכיוון שהוא כבד, הוא ממשיך להסתובב בכוח ההתמדה; בגלל הדחיפה שקיבל בזמן הפעימה השלישית הוא מבצע שני סיבו־בים: הוא מעלה את הטלטל (פליטה), מוריד אותו (יניקה), שוב מעלה אותו (דחיסה), ואז מתרחשת התפוצצות חדשה והוא מקבל דחיפה נוספת. אולם ברוב המקרים משתמשים במנועים בעלי ארבעה גלילים או יותר, ארבע הפעימות — פליטה, שאיבה, דחיסה ועבודה — מתרחשות בזו אחר זו בגלילים השונים: כאשר בראשון מתרחשת היניקה, מתרחשת בשני הדחיסה, בשלישי — הפליטה, ברביעי — ההתפוצצות וכן הלאה. בדרך זו יש תמיד גליל אחד הנותן דחיפה לגל הארכובה ומניע את הבוכנות בגלילים אחרים.

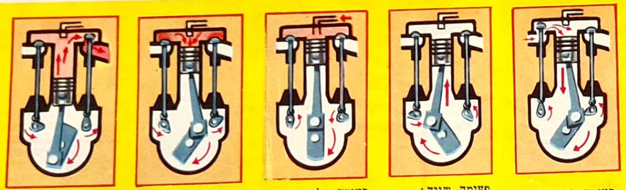




מנוע דיזל

הסוג החשוב השני של מנוע הבעירה הפנימית הוא המנוע אותו תיכנן המהנדס הגרמני רודולף דיזל בשנת 1892. מנוע דיזל יכול להשתמש בפעולתו גם בדלק מהסוג של שמנים כבדים, דהיינו סולר ומאזוט, הזולים מן הבנזין; מנוע דיזל גם יעיל יותר ממנוע המצת.

והרי דרך פעולתו:



פעימה ראשונה: שאיבת האויר
הבוכנה, ברדתה, שואבת אויר דרך שסתום השאיבה.

פעימה שניה: דחיסת האויר
הבוכנה, בעלותה שוב, דוחסת את האויר והוא מתחמם אגב כך עד כדי 600—700 מעלות.

פעימה שלישית: עבודה
צינור מיוחד מזריק אל תוך הגליל, על ידי אויר דחוס, את הדלק בצורת סילון דקיק; בגלל החום הגבוה של האויר הדחוס בגליל, מתלקח הדלק מיד והגאזים דוחפים את הבוכנה כלפי מטה.

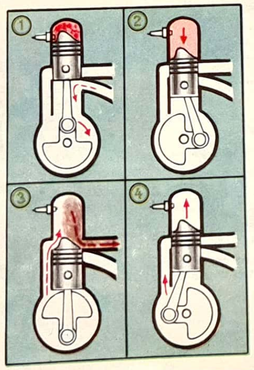
פעימה רביעית: פליטה
הבוכנה עולה שוב וכך פולטת דרך שסתום הפליטה את הגאזים שנשרפו. אז נפתח מחזור חדש.

כפי שאפשר להיווכח, אין במנוע דיזל לא מאייד, לא שסתום ולא מצת, אך יש בו מזרק מיוחד לכל גליל, המזרים דלק אל תוך הגליל. זהו מנוע כבד, איטי למדי ורעשני, אך הוא פשוט, חזק וחסכוני עד מאוד.

בדרך כלל משתמשים בו במכוניות משא, בטרקטורים, בספינות וגם במכוניות נוסעים.

מנוע המצת בעל שתי פעימות

מנוע זה הוא מנוע בעל מבנה פשוט למדי, ולכן אין מחירו גבוה. בדרך כלל מש־תמשים בו באופנועים קלים ובקטנועים.
הוא שונה ממנוע בעל ארבע פעימות בשתי נקודות עיקריות: אין בו שסתומים, שכן הבוכנה עצמה פותחת וסוגרת את פתחי ההזנה והפליטה; והג־גליל מחובר לחלל אטום הנקרא חלל־הארכובה.



והרי דרך פעולתו:

1. כאשר הבוכנה נעה כלפי מעלה היא דוחסת את התערובת. היא סותמת הן את פתח הפליטה והן את פתח השאיבה; אך פתח ההזנה נשאר פתוח, ודרכו נשאבת בתנועה זו אל תוך חלל הארכובה תערובת של דלק מן המאייד.
2. בנקודה המתה העליונה עובר ניצוץ במצת ומתרחשת התפוצצות. הבוכנה יורדת, סוגרת את כל שלושת הפתחים, ועל כן היא דוחסת את התערובת שבחלל הארכובה. אחר כך, כשהיא מגיעה לנקודה המתה התחתונה, היא פותחת את פתחי הפליטה ואת הצינור המחבר את הגליל אל חלל הארכובה.
3. עם פתיחת הצינור, המחבר את הגליל אל חלל הארכובה, מתפרצת התערובת הדחוסה שבחלל הארכובה אל תוך הגליל, והיא דוחפת ומוציאה את הגאזים השרופים דרך צינור הפליטה.
4. בעלותה שוב, סוגרת הבוכנה שוב את צינור החיבור וצינור הפליטה, דוחסת את התערובת שהוכנסה לגליל, ובה בשעה היא פותחת את פתח ההזנה ותערובת נשאבת לחלל הארכובה; שוב חלה התפוצצות, והמחזור מתחיל מחדש, וחוזר חלילה. הנה כי כן, במנוע זה נמשך המחזור במשך שתי תנועות של הבוכנה בלבד, וכל תנועה שנייה היא עבודה.

נתונים

המספר הממוצע של הסיבובים הוא 3,500 בדקה (דהיינו הבוכ־נה נעה לאורך הגליל 7,000 פעמים בדקה).
מהירות הבוכנה היא 13 מטרים בשנייה (46.8 ק"מ לשעה).
הטמפראטורה הנוצ־רת בעקבות כל הת־פוצצות היא 1,800 מעלות, בקירוב.
הגאזים מגדילים את נפחם פי 6—8 בשעת הנפץ.

צמחיית האלפים

הצמחייה בהרים משתנה בהתאם לגובה. הבדלי הגובה בין "רגלי האל־פים" לבין פסגותיהם הם גדולים: מכמה מאות מטרים מעל לפני־הים, עד כדי 4000 מטרים. ועל כן לא קשה לתאר מה רבה רבגוניות הצמחים בהרי־האלפים. מוצאים בהם טיפוסים שונים של צמחיות בהתאם לגבהים השונים.



(מעל ל 3000 מטרים)
אזור צמחים ירודים ה־סמוכים לקרקע כגון טחבים וחזזיות.

(בין 3000—2000 מ').
צמחים נמוכים, כגון: רודודנדרון, גנטינה, כוכב־האלפים. אזור זה הוא אזור מרעה.

(בין 2000–1300 מטרים)
כאן גדלים יערות של עצי מחט. (עצים עם עלים מחטניים ואיצ־טרובלים שבהם מצויים הזרעים) כמו: אורן ה־יערות, אשוחית גבוהה, ארזית, ועוד.

(עד 1300 מטרים)
אזור היערות שבהם גדלים עצים רחבי־עלים כמו: האלון, הערמון, האשור.

שים לב:
הציורים במאמר כולו אינם מצויירים באופן פרו־פורציונלי לגודלם במציאות.

אלון האלפים הזעיר



העץ האופייני למורדות ההרים — בין 200 ל 900 מטרים. ניכר בשערות הצמריות המכסות את הצד התחתון של העלים ואת הפטוטרות.

אלון האלפים המצוי



עץ חסון שגובהו עולה לעיתים קרובות על 30 מטרים. העלים גלדניים. העצה שלו חזקה ומש־תמרת יפה. הפרי (בלוט) עשיר בעמילן ועל כן משמש מזון מצויין לבקר.

אורן היערות



איצטרובל בצורה סגלגלה

העלים מחטניים, אור־כם כ 5 ס"מ, ערוכים בזוגות.

זהו עץ המגיע לגובה של 40 מטרים. צורת צמרתו — פירמידה. גדל ביערות צפופים עד לגובה של 2000 מטרים על המורדות הצחיחים, שטופי השמש. העצה שלו משמשת להכנת רהיטים ותורני־אוניות.

אשוחית גבוהה



האיצטרובולים תלויים כלפי מטה, צבעם אדמדם

גזעה של האשוחית ה־גבוהה גבוה מאוד וז־קוף. היערות הגדולים של האשוחית מגיעים עד לגובה של 2000 מט־רים. מכנים אותה גם בשם אשוחית אדומה, בגלל הצבע האדמדם־חום של קליפתה.
היערות הגדולים ביותר של האשוחית נמצאים באלפים המזרחיים. על הקרקע בין העצים גד־לים טחבים מרובים.

רודודנדרון חלודי



מצויים באלפים שני מינים של רודודנדרון: חלודי ושעיר. בגלל צבעם הנהדר של פר־חיהם מכנים אותם בשם הוורדים של האלפים.

ערבה מרושתת



אזלאה ננסית



אלה הם השיחים הנמוכים, הטיפוסיים לגבהי האל־פים. פורחים באביב ליד השלג.

אשור היערות



למטה מאיזור האלון והערמון, — בגובה של 800—500 מטרים, משת־רעים יערות צפופים של אשורים. האשור הוא עץ הזקוק לתנאים אק־לימיים מיוחדים: אין הוא סובל חום גבוה ואף לא קור עז; אינו סובל שמש חזקה ואף לא צל מרובה.
יערות האשור מצויים לרוב באל־פים המזרחיים.

הערמון



העלים משוננים

הערמון הוא עץ המגיע עד לגובה של 30 מטרים. היערות הגדולים של הערמון מגיעים באלפים עד לגובה של 300—1000 מטרים. הפרי שלו משמש מזון מצויין לאדם. צמרת הערמון צפופה ורחבה, שומרת על הקרקע, הנשארת מוצלה ולחה; על הקרקע מתחת לערמון גדלות פטריות, הטעימות מאוד למאכל.

האלון רחב העלים



מין אלון זה, יחד עם שאר העצים רחבי־העלים כמו האדר, הטיליה, ועוד, מהווה יערות גדולים עד לגובה של 900 מטרים.

אורן ההרים



אורן ההרים, הזן: מוגוס

בגובה רב, מעל ליערות האשוחית הגבוהה, הארזית ואורן־קמברה, מקבלת ה־צמחייה מראה מיוחד במי־נו. עצים גבוהים אינם בנמ־צא עוד, רואים רק צמחים עציים, בעלי גזע קצר ומ־פותל, ולפעמים זוחל.
זן אחד של אורן ההרים מכונה מוגוס. הוא מפתח גבעולים מרובים, המתפש־טים על הקרקע.

אורן קמברה



נמצא בעיקר באל־פים המזרחיים, ומ־בכר, בדומה לאר־זית, אזורים גבוהים ביותר. תכופות הוא גדל בודד ומעמיק את שורשיו בסדקים שבסלעים.

ארזית



משירת העלים

עלים מחטניים ערוכים בק־בוצות של 30—40

מכנים את העץ הזה בשם "מלך האלפים" לא רק מ־שום שהוא גדל בהרים גבוהים ביותר (עד 2200 מטרים) אלא בעיקר משום שהוא העץ הטיפוסי ביותר לאלפים ה־איטלקיים. אין למצוא אותו במקום אחר, פרט להרי הקארפאטים, אך שם אין יערות הארזית גדולים כמו באל־פים.
זהו עץ הדור, היכול להגיע עד לגובה של 50 מטרים. העצה שלו חזקה מאוד ועמידה ומשמשת בעיקר לבניין אוניות.
הארזית נמנית עם עצי המחט המעטים, המשירים את עליהם בחורף.

טחבים



חזזיות



מעטים הם הצמחים המצלי־חים לגדול על ההרים הג־בוהים, המכוסים תמיד שלג.
הצמחים היחידים העומדים בתנאי האקלים בגובה של 3000 מטר ולמעלה מזה הם הטחבים והחזזיות. הם מכ־סים את הסלעים ומהווים מעין "שטיחים" צפופים, בגון ירוק־כהה.

כוכב האלפים



צמח זה הוא סמלם של ההרים הגבוהים. הוא נמצא רק לעתים רחוקות במקום נמוך מ־1500 מטרים. הוא יכול להגיע עד לגובה של 3400 מטרים. צמח זה ניכר בנקל בגלל הכסות ה־צמרית המכסה אותו כולו. כיוון שהוא פורח תכופות על הסלעים שקשה להגיע אליהם, המצליח לקוטפו נחשב למטפס מצויין על ההרים הרמים. הצמח הנאה הזה מוגן כיום ע"י החוק ואסור לקוטפו.

פרג צהוב · גנטינה · כלנית

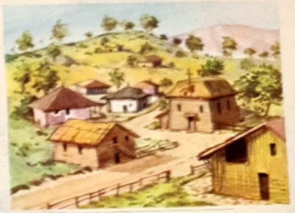


צמחים אלה, הנושאים פרחים צבעוניים הדו־רים, מקשטים את אזורי המרעה באלפים.

סאן־פאולו—בראזיל

סאן־פאולו הוא שם המדינה המאוכלסת ביותר בבראזיל וגם שם עיר בירתה. סאן־פאולו מכונה "הבירה השנייה של בראזיל". עיר הבירה כיום, ריו די־ז'אנירו, היא מרהיבת עין ומוקפת מקומות טבעיים יפים, אך סאן־פאולו היא בעיקר עיר תעשייה. בסאן־פאולו מייצרים, בונים ועובדים בקדחתנות; בה אין הפוגה לפעילות ומתחרים תמיד כדי להרבות במפעלים ולשפרם. בני העיר מציינים שעירם היא החרוצה, הגדולה והעשירה בערי בראזיל. ואמנם איש לא יוכל להכחיש כי סאן פאולו נהנה בתכונות אלו. בסאן־פאולו צצים בן לילה מבנים חדשים: בתי חרושת, בתי מגורים, גשרים. כך נבנו בה, למשל, בשנת 1949 24,000 בתים, 80 בתים לכל יום עבודה! תייר, הרוצה למצוא מגורים עתיקים, יתאכזב; שם הכול חדש. במרכז העיר מתנשאים כל הבניינים אל על, ויש בו גורדי־שחקים המעוררים התפעלות; הפרברים מתפשטים מן המרכז והלאה, ויש בהם בתים קטנים לאלפים, בני קומה אחת או שתי קומות.

תולדות העיר



ראשיתה של סאן פאולו

סאן פאולו היא אחת מערי בראזיל המעטות שלא נוסדו על ידי הרפתקנים מחפשי זהב, או על ידי סוחרים שהשתוקקו להשתכן במקומות מתאימים לעסקיהם. מניעים דתיים גרמו לייסודה בשנת 1554. באותה שנה הקימו כמה מיסיונרים מחנה על גבעה קטנה, המתנשאת מעל לרמה, מעבר ל"סֶרָה דו מאר".

"25 בינואר 1554. כאן הוקמה בקתת קש, ודלתה עשויה קנים... התפילה הראשונה נערכה ביום השנה להתנצרות פאולוס הקדוש". כך רשום ביומנו של ראש הישועיים, שייסדו את ה"עיר" סאן־פאולו.

כעבור זמן קצר קם מסביב למבנה הצנוע כפר קטן שבו השתכנו לבנים וילדים שעברו לדת הנוצרית. במאה שלאחר מכן הפך הכפר לעיירה: חשיבותה של סאן פאולו עלתה, כי היא נעשתה נקודת מוצא להרפתקנים הפורטוגאליים, שהיו חודרים לפנים הארץ כדי לחפש זהב ויהלומים. מספר תושביה הגיע כבר ל־26,000. אך היתה רק עיירה מסחרית, וכזאת היתה עד שנת 1850, בערך.



מרכזה של סאן־פאולו וגורדי השחקים הגדולים ביותר. למטה: גשר התה

עובדה חדשה בכלכלה הברזילית שינתה כמעט כליל את פני סאן־פאולו באותה תקופה. הביקוש הגדול לקפה, שבא מכל מדינות העולם, והאקלים של מדינת סאן־פאולו, ההולם במיוחד גידול צמח זה, הביאו לעיר עושר ותעסוקה. שטחים עצומים של יערות־עד בוראו בכדי לפנות מקום לעיבוד השדה, רב־הערך. הוקמו חוות ענקיות (פאזנדות), בירת המדינה נהפכה לעיר מגדלי הקפה האמידים. הם נוהרים אליה כדי לנהל את עסקיהם המסחריים. הם מתיישבים בה ומיישבים אותה, בונים בה בתי מסחר גדולים, בנקים ומרכזים. מפעלים מתרבים, אוכלוסיית העיר גדלה, ומגיעים אליה יותר ויותר מהגרים מכל קצווי תבל.

ציור זה עשוי לתת מושג על הזרם הענקי של תושבים לעיר:



מ־1950 עד 1960 גדלה האוכלוסיה ב־65%

ברחובות סאן־פאולו שומעים אנשים המדברים שפות שונות ואפשר לראות בהם נציגים של הגזעים והלאומים המגוונים ביותר: פורטוגאלים, איטלקים, יהודים, ספרדים, גרמנים, סורים, יאפאנים, כושים ומולאטים.

בין המכוניות ההדורות והולכי הרגל הלבושים לפי האופנה האחרונה, נראים, מזמן לזמן, בני אדם הצועדים בהחזיקם בידם קשת וחיצים; אלה הם האינדיאנים, שרידי השליטים הקודמים של הארץ: מעטים מהם חיים עדיין ביערות שבפנים הארץ.

סאן־פאולו שוכנת ברמה, בגובה 800 מ' בערך מעל פני הים; ולפיכך היא נהנית מאקלים ממוזג: 22 מעלות צלסיוס בחודש החם ביותר, הוא ינואר, ו־14° צלסיוס בחודש הקר ביותר, שהוא יולי. הרמה שעליה משתרעת העיר בנוייה גבעות ועמקים קטנים, ועתה כולם מכוסים בתים, גורדי שחקים ורחובות. בסאן־פאולו יש שכונות גבוהות ושכונות נמוכות. כדי לחבר את השכונות הגבוהות זו לזו, נבנו גשרים גדולים, שמתחתם עוברים עורקי התחבורה העיקריים. סאן־פאולו היא עיר הגשרים. הראשון והמפורסם מבין גשרים אלו נבנה במאה שעברה: הוא "גשר התה".

העיר סאן־פאולו מרוחקת מן החוף האטלאנטי כ־60 ק"מ בקו אווירי. בזמן האחרון נסללה אוטוסטראדה גדולה, המחברת את סאן־פאולו עם הנמל שלה, סאנטוס, שעל חוף האוקיאנוס האטלאנטי. עליה מתנהלת ללא הרף תנועת כלי רכב ענקית: — ברובם — מכוניות משא המובילות לנמל את מוצרי בתי החרושת של סאן־פאולו ואת יבולי השדות של המדינה ושל המדינות הסמוכות לה.

הייצור התעשייתי של סאן־פאולו ענקי. בעיר נמצאים 15,300 מפעלים תעשייתיים, שבהם מועסקים 400,000 פועלים. שדות מדינה זו מניבים כ־50% מהתוצרת החקלאית של בראזיל: קפה, כותנה, אורז, תירס.

בני סאן־פאולו גאים מאוד על הישגי עירם ועל גודלה; הם קבעו לעירם



מכלא במכון בוטאנטאן, שבו מגדלים נחשים ארסיים

סמל זה: קטר (המסמל את סאן־פאולו), הגורר רכבת בת 19 קרונות (שאר מדינות בראזיל); על הקטר כתוב: "אני נוהג, אינני מונהג".

המכון הנסיובי־תראפי של סאן־פאולו

בקצהו של אחד הפרברים של סאן־פאולו נמצא המכון הנסיובי־תראפי הגדול ביותר בעולם, הוא מכון בוטאנטאן. תיירים מקומיים וזרים סרים במיוחד לסאן־פאולו כדי לבקר בו. המכון, שנוסד בשנת 1902 על ידי ממשלת מדינת סאן־פאולו, שוקד אך ורק על ייצור נסיובים אנטי־ארסיים ועל חקר בעלי החיים הארסיים (נחשים, עכבישים, עקרבים וכו'), שהם רבים ביותר בשדות וביערות של המדינה.

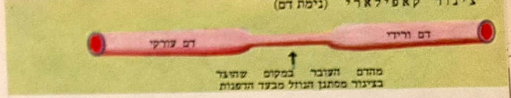
במכלאות מיוחדות, הגדורות בבטון חלק, שעליו אין הזוחלים יכולים לטפס, חיים אלפי נחשים.

את אלפי הזוחלים מספקים מתיישבים וציידים, השולחים אותם אל המכון דרך הדואר; שכרם הוא כמות מסוימת של הנסיוב רב הערך, המשמש מרפא לנשוכי הנחשים הארסיים.



יהודים: בסאן פאולו קיימת קהילה יהודית גדולה (כ־45,000). היהודים עוסקים במסחר, בתעשיה ובמקצועות חופשיים. יש בה בית־ספר עממי ותיכוני. שפת ההוראה היא פורטוגאלית והלימודים העבריים נלמדים בלשון העברית. הפעולה החינוכית נעשית במגע עם המחלקה לעניני חינוך בגולה של ההסתדרות הציונית העולמית.

השקדים

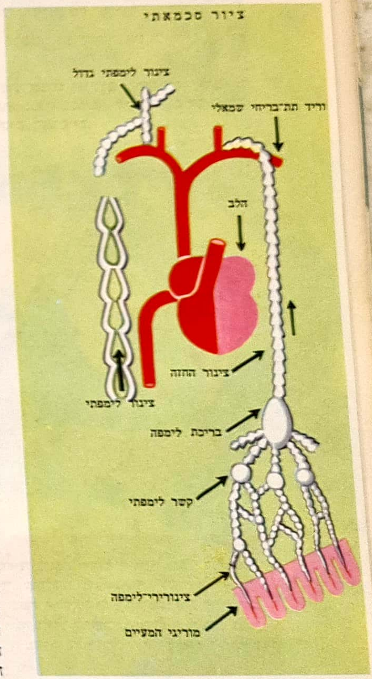


ציור קאפילארי (נימת דם)

הלימפה

הדם, הזורם בכוחו, מגיע לצינורות הקטנים ביותר, הנקראים נימים. חלק מהפלאסמה שבו, כלומר: הנוזל שבדם, עובר דרך דפנות הנימים, ומגיע לכל התאים. נוזל זה נקרא בשם לימפה. הלימפה היא נוזל [illegible] היא מכילה מספר רב של גופיפי-דם לבנים (8,000 במילימטר מעוקב), חלבונים ומלחים מינראליים.

הלימפה שוטפת את כל תאי-הגוף. היא מוסרת לתאים שאינם באים במגע עם הדם את חומרי המזון הדרושים לקיום פעולותיהם ונוטלת מהם את חומרי הפסולת שנוצרו בתוכם לרגל פעולותיהם.

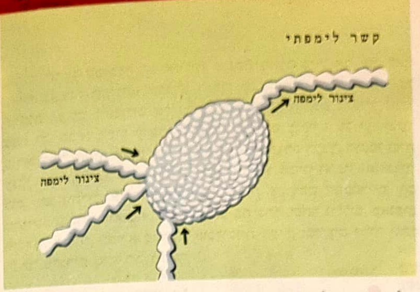


המערכת הלימפאתית

הלימפה, הנמצאת ברווחים שבין תאי-הגוף, מתאספת לתוך צינורות דקיקים מאוד, שקופים — נימי לימפה. הן מתחברות לצינורות גדולים יותר, הקרויים צינורות לימפה. מספרם עולה בהרבה על זה של צינורות-הדם בגוף. עוביים בערך כעובי חוטי-תפירה. צינורות הלימפה השונים שבגוף מתחברים לשני צינורות לימפתיים גדולים:

הצינור הלימפתי הימני, האוסף את הלימפה מהצד הימני העליון של הגוף ומשתפך לוריד התת-בריחי הימני.

צינור החזה (הצינור הלימפתי השמאלי) נמשך לאורך עמוד השדרה. ראשיתו של צינור זה מורחבת ונקראת משום כך בריכת הלימפה, אליה נשפכים צינורות הלימפה שאספו המזון המעוכל במעיים. צינור החזה אוסף את הלימפה של הגפיים התחתונים, של כל איברי הבטן כמעט, ושל כל מחצית הגוף השמאלי, ומשתפך לוריד התת-בריחי השמאלי.

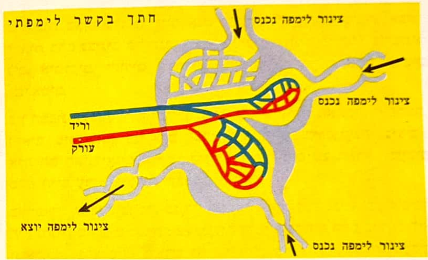


קשר לימפתי

בלוטות הלימפה

הלימפה קולטת חומרים שונים, וביניהם גם באקטריות וטוקסינים. לפני שהיא משתפכת למחזור הדם, נערך סינון הלימפה בגופים מיוחדים, הנקראים "בלוטות לימפה". מספרן בגוף האדם הוא בין 600 עד 700 וגודלן שונה: מגודל אפונה עד לגודל זית.

תפקידן לסתור את החומרים הארסיים שנאספו על ידי הלימפה ברקמות, ולהפכם לחומרים בלתי מזיקים. תאי בלוטות-הלימפה יוצרים גופיפי-דם לבנים מסוג הקרוי לימפוציטים. אלה מסוגלים ליצור חומרים מסויימים, נוגדנים, הסותרים את פעולתם של החומרים-הרעל שהופרשו על ידי החיידקים.



חתך בקשר לימפתי

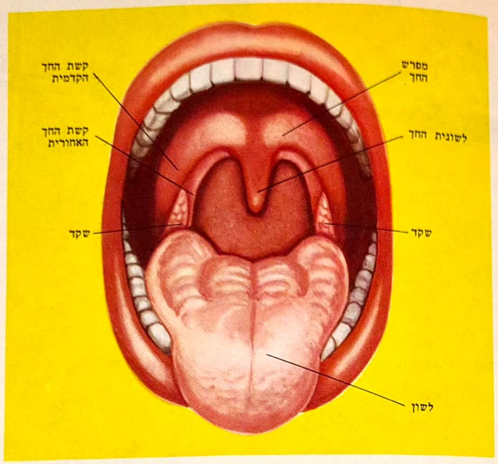
בלוטות וקשרים לימפתיים

למען הדיוק יש להבחין בין שני טיפוסים של בלוטות לימפתיות:

בלוטות לימפתיות שאינם אלא צברים של בלוטות קטנות: לכל בלוטה נכנסים כמה צינורות לימפתיים והיא מכילה חללים קטנים בהם זורמת הלימפה באיטיות רבה, ובו בזמן היא מתעשרת בגופיפי דם לבנים רגילים ובלימפוציטים.

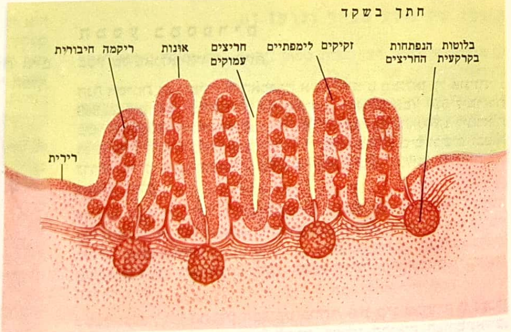


קשרים לימפתיים או זקיקים לימפתיים אינם שונים במבנם מן הבלוטות הלימפתיות, אך כרגיל הם קטנים יותר. קשרים לימפתיים אלה נמצאים בגופנו כשהם מבודדים או מחוברים בקבוצות בגודל שונה. צבעם צהבהב, לבנבן או אדמדם וגודלם שונה עד למאכסימום של 3 ס"מ, בערך.



השקדים

אם נסתכל לעומק בחלל הפה, נוכל לראות משני צידי בית-הבליעה בליטות אדומות בצורת שקדים, שאורכן מ1.5 ס"מ עד 2 ס"מ. השקדים הם גושים של ריקמה לימפואידית בתוך ריקמת החיבור, אשר ברירית המרפדת את בית הבליעה. בתוך השקדים מצויים זקיקים, כלומר הצטברויות של לימפוציטים, הקבועים בתוך רשת של תאים וסיבים. השטח החיצוני של השקדים מכוסה רירית ובו חריצים עמוקים.



אם נסתכל בחתך-רוחב של השקד, נוכל לעמוד על מבנהו: השקד מורכב מאונות רבות הנפרדות זו מזו על ידי רווחים המכונים "חריצים", בתוך האונות שקועות בריקמה הלימפתית הזקיקים הלימפתיים.

כל השקד עטוף רירית הלחה תמיד, בגלל הריר הדביק המופרש מבלוטות הנפתחות בקרקעית החריצים העמוקים.

למה הן משמשות?

זה זמן רב מתווכחים אנשי המדע על פעולתם של השקדים אך טרם קבעו הלכה בעניין זה.

תפקיד השקדים דומה לתפקיד שאר בלוטות הלימפה. בהם נוצרים גופיפי-דם לבנים והם מגינים בפני חדירת חיידקים לגוף. הואיל והם נמצאים בין חלל הפה, שהוא כה עשיר בחיידקים, ובין צינור הנשימה וצינור העיכול, רבה חשיבותם כאיברי-מגן. החיידקים נצודים על ידי הריר הדבקי, המכסה את רירית השקדים, ושם הם נהרסים.

דלקת השקדים

יש שמופיעה דלקת בשקדים; החיידקים "גורמי המוגלה", הנמצאים כרגיל בבית הבליעה ובדרך כלל אינם מזיקים, הופכים לפעמים לארסיים והם מפרישים טוכסינים. באקטריות אלה מצטברות בחריצים העמוקים ונוצרות "מושבות" של חיידקים. אז תופחת הריקמה הלימפתית, כל השקד נעשה אדום ומתנפח. השקדים שתפחו לא זו בלבד שאינם משמשים כאיבר הגנה, אלא שמהם עלולים לחדור לתוך הגוף אורגאניזמים גורמי-מחלה. אם נעשית הדלקת כרונית, כלומר מתמידה, היא עלולה להיות מסוכנת, לגרום להפרעות רצינית בלב ולמחלות כליות. מסיבה זו מרחיקים, במקרה זה, את השקדים על ידי ניתוח.

האדנואידים

האדנואידים הם גושים של ריקמה לימפואידית הנמצאים במקום המעבר בין בית הבליעה ובין חלל האף, סמוך לחך. תפקידם כתפקיד השקדים. במקרים מסוימים, בהשפעת חיידקים גורמי מחלות, גדלים האדנואידים בנפחם ומופיעה בהם דלקת.

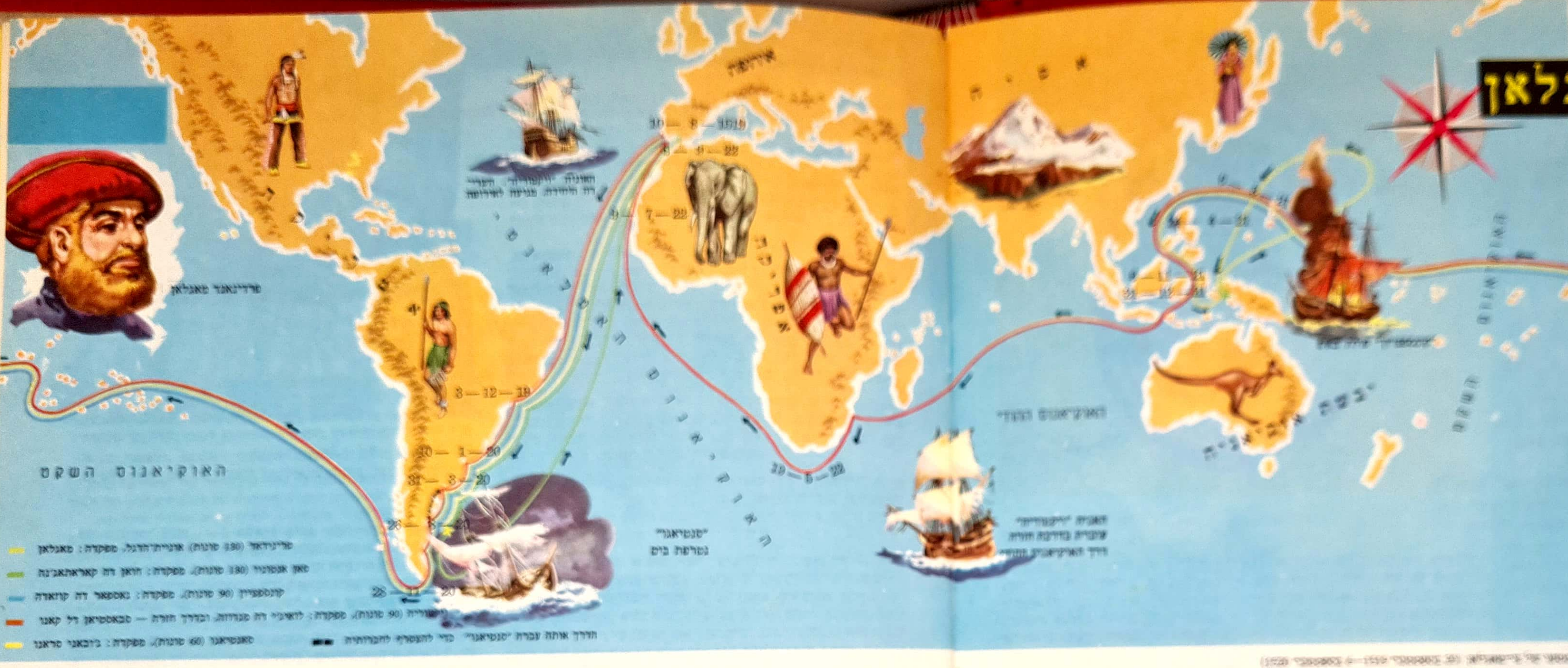
האדנואידים התפוחים חוסמים את פתחי הנחיריים האחוריים ומפריעים את הנשימה דרך האף. במקרה של דלקת באדנואידים מרחיקים גם אותם על ידי ניתוח.

לנתח או לא לנתח?

מכל הנאמר מובן, שיש לעקוב בתשומת לב אחרי ההפרעות בשקדים. במקרה שהילד סובל מכאבי גרון מתמידים, כאבים בפרקים וחולשה כללית, יש לפנות לרופא לשם עריכת בדיקות, והוא יקבע אם יש צורך לנתחו ולהרחיק את השקדים.

מסעות מאגלאן

[illegible]



המבצע במספרים

בצי של מאגלאן היו 5 אוניות.

הנה רשימת הפריטים של האספקה אשר העמיס מאגלאן על אוניותיו: 21,383 ליבראות של מצות (1 ליברה = 340 גראם), 570 ליבראות בשר מלוח, 480 ליבראות שמן, 1,120 ליבראות גבינה, 1,700 ליבראות דגים, 200 חביות סארדינים, 238 תריסרים של דגים-מיובשים וכמות גדולה של עדשים, שעועית, אפונים, קמח, דבש, בצלים, גרוגרות של [illegible].

צוותות האוניות היו מורכבים מיוצאים בני עמים שונים; למעשה השתתפו במסע 262 אנשים. מהם רק 176 היו ספרדים; 40 היו פורטוגאלים, כ-30 איטלקים, וכן צרפתים, גרמנים, יוונים, אנגלים, כושים ומאלאיים; על האחרונים הוטל התפקיד של מתורגמנים, לכשיגיע הצי למטרתו.

[illegible] היו התבלין המבוקש ביותר. 100 ק"ג מסחורה זו נמכרו בארבע מאות דוקאטים בנמל לונדון, שאליו הביאום הפורטוגאלים. [illegible] (בהודו) לשם הובאו ע"י הסוחרים בני-מאלאיה, היה מחירם רק 100 דוקאטים. אולם באיי מוצאם, איי המולוקים, הידועים כאיי-הבשמים, היה מחיר 100 ק"ג 4 דוקאטים בלבד!

אל מקור התבלין הגיעו הפורטוגאלים לפני כן, לאחר הפלגה סביב אפריקה, והם אף ייסדו שם מושבות משלהם. מכאן מובן, מה רב היה ערכה של דרך קצרה יותר לאותם איים בעיני מלכות-ספרד!

החוזה

[illegible]

[illegible]

אני המלך, [illegible], 22 במארס [illegible]

היומן של מסע כביר ונועז זה

20 בספטמבר 1519. הצי מפליג מסאן-לוקאר, נמל ספרדי בשפך הנהר גואדאל-קיביר (=ואדי-אל-כביר).

13 בדצמבר. הצי מגיע למפרץ ריו-דה-ז'אנירו ושוהה שם ימים מספר, כדי להצטייד במזונות טריים, לתקן את הטעון תיקון באוניות ולארגן את הצי מחדש. מאגלאן פוקד לחרים את המפרשים ומתחיל השלב המכריע של המסע: חיפוש המעבר למערב!

10 בינואר 1520. החוף פונה מערבה! ורועי-ים רחבה חודרת אל בין היבשות. אין ספק: זהו המיצר המבוקש! קדימה!

כשבועיים נמשכת החתירה הקשה של האוניות בין שתי הגדות, אך גדות אלה אינן נפתחות אל ים חדש. הן מתקרבות והולכות זו לזו. מאגלאן נוכח לדעת, כי הלך שולל: אין זה מיצר-ים אלא שפך רחב של נהר גדול, ריו-דה-פלאטה.

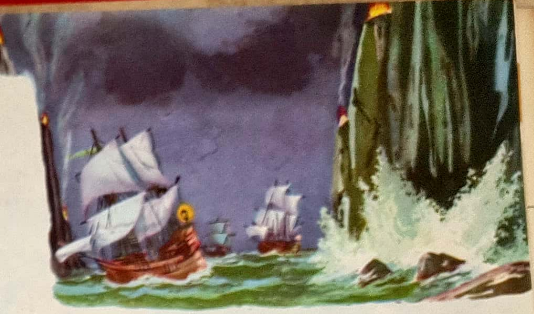
31 במארס. חוקרים כל מעגן, כל מפרץ. הרבה זמן בוזבז, והחורף הדרומי ממשמש ובא. במפרץ זה, הקרוי סאן-יוליאן, מחליט מאגלאן, כי הצי צריך לבלות את החורף. הוא מצווה להפחית עד המחצית את מנות-המזון ולהתחיל בעבודות בדק-האוניות. שלושה חובלים קארתאג'נה, קווזאדה, ומנדוזה מנצלים את תלונות האנשים ומסיתים למרד. שלוש אוניות-המורדים מכוונות את תותחיהן אל אונית-הדגל של מאגלאן ומאיימות עליה. רק האונייה הקטנה, סנטיאגו, נשארת נאמנה לו. אך מאגלאן משתמש בתחבולות-עורמה כדי ללכוד את המורדים.

הוא דן למוות את קווזאדה ואת מנדוזה, ואילו את קארתאג'נה הוא מפקיר, יחד עם חברו למרד, על החופים של ארץ לא-נודעת. בסוף מאי נשלחת האונייה הקטנה "סנטיאגו" לסיור דרומה. לאחר שבועות מספר, חוזרים רק בודדים ממלחיה בדרך היבשה במצב של אפיסת כוחות. האונייה נטרפה בסערה כלבי-ים, הם ניצלו בנס. סערות-החורף עדיין לא חלפו. רק ב-24 באוגוסט ממשיך הצי בדרכו.

26 באוגוסט. לאחר 2 ימי-הפלגה בלבד נאלצות האוניות לעגון שוב בגלל סערות חדשות. מאגלאן עצמו אינו בוטח עוד בעצמו ומתחיל מפקפק בהצלחתו. הוא מתעכב חדשים נוספים בשפך הנהר סאנטה-קרוז. הוא אינו יודע כי הגיע כבר למרחק ימי-הפלגה ספורים בלבד מן המעבר אותו חיפש במאמצים כה רבים.

18 באוקטובר. ארבע האוניות יוצאות שוב לדרכן. הן נתקלות מיד בחצי-אי הררי קטן, ואחריו — מפרץ עמוק. האם גם הפעם זהו רק כעין פיורד ולא יותר? מאגלאן שולח שתי אוניות לשם סיור. הן שבות עם הבשורה הנכספת: זהו, כנראה, המעבר המבוקש. כל הצי מתקדם במיצר הצר, שמשני צדדיו מתנוססים צוקים פראים. על פסגותיהם בוערות בלילות מדורות הילידים; לכן קראו לארץ זו בשם "ארץ האש" (טיירה דל פואגו).

הפלגה של 600 ק"מ בין צוקים. מיצר זה נראה לאנשי מאגלאן כפתחו של גיהנום. אחד מאנשיו האמיצים מתמוטט ונשבר. הוא אינו מסוגל עוד להמשיך. אסטבאן גומץ, הנווט של "סאן אנטוניו", כולא את מפקד אוניתו ומפנה את חרטום האונייה מזרחה, בדרך חזרה. מאגלאן



המעבר במיצר. על הצוקים הגישאים בוערות מדורותיהן המיסתוריות של הילידים

היה סבור תחילה, כי אוניה זו טבעה ואף נתן פקודה להפשה; לבסוף הבין את האמת המרה. "סאן אנטוניו", הגדולה שבאוניותיו נשאה עמה חומר אספקה רב. לאחר חודשים מעטים חזרה היא לספרד, וכדי שלא יואשמו בעריקה, מסרו אנשיה סיפור כוזב על המסע.

שלוש האוניות שנשארו למאגלאן ממשיכות בדרכן מערבה. שעות מעטות לאחר מכן הן נכנסות לאוקיאנוס החדש, הגדול והבלתי־ידוע.

28 בנובמבר 1520 — 6 במארס 1521. מאה ועשרה ימים נמשכת ההפלגה דרך האוקיאנוס שנקרא "שקט", שכן שקט היה כל אותם הימים. כל מלאי המזונות והמים אזל. הגיעו הדברים לידי כך, שהמלחים הרעבים אכלו מבשר העכברים שעל האוניה וחפצי עור מבושלים במים. סוף־סוף הגיעו לקצה האוקיאנוס. שם מצאו איים עשירים בכל מיני פירות ומים חיים מן המעיינות. אלה הם איי מאריאנה והפיליפינים. הילידים מקבלים את הספרדים בסבר פנים יפות. שליטו של אותו אי נלחם במושל של האי הסמוך מאקטאן; מאגלאן מבטיח לו את עזרתו.

27 באפריל. בהנהגת האדמיראל מאגלאן נוחתת קבוצת מלחים חמושים במאקטאן. היא מותקפת על ידי המון של יותר מאלף ילידים. מאגלאן נפגע בחץ ונופל על החוף מתבוסס בדמו, מחפה על מלחיו כדי לאפשר להם נסיגה לאוניה. המשלחת אבדה את מפקדה הנועז. שליט סבו עצמו מאוכזב ממפלתם של הספרדים. הוא מזמינם למשתה, הורג רבים מהם ושובה אחרים. מ־260 איש שיצאו לדרך נשארו רק 114, הם מעטים מכדי להנהיג שלוש אוניות. לכן מחליטים הם לשרוף באש את האוניה "קונספציון", שמצבה רע משאר האוניות.

סופו הטראגי של מאגלאן על חוף האי מאקטאן



6 בנובמבר. שתי האוניות נעות ונדות זמן רב מאי אחד למשנהו. אין אנשיהן מעיזים לרדת לחוף, אם מפחד הילידים, בני־האיים, או מפחד הפורטוגאלים. שכן יודעים אנשי מאגלאן יפה, כי הגיעו לסביבת המושבות אשר הפורטוגאלים ייסדו באיים ההם. אין ספק, כי מתחרים קשים במסחר הבין־לאומי, ירצו לקחת בשבי את שרידיו העלובים של צי מאגלאן, לבל יוכלו להביא לספרד את בשורת תגליותיהם. לבסוף הם עוגנים ליד איי־התבלין, מטרת מסעם: איי המולוקים. הם הגיעו למקום בזמן מתאים, כי הפורטוגאלים נעדרו אז משם.

21 בדצמבר. 2 האוניות "טרינידאד" ו"ויקטוריה" מפליגות מאיי־המולוקים כשהן עמוסות לעייפה בבשמים יקרים. הן חוזרות דרך המחצית השנייה של כדור־הארץ. דרך זו ידועה להם כבר, ואף על פי כן — לא חסרות גם שם צרות והרפתקאות. זמן קצר לאחר שיצאו לדרכם, נבעה פרץ באניה "טרינידאד", והאוניות נאלצו לשוב לאיי המולוקים לתקן את האוניה ולסתום את הפירצה. הם מפחדים מהפורטוגאלים, העשויים לשוב כל יום. הם מחליטים, איפוא, כי האוניה "ויקטוריה" תצא לדרכה מיד, יחידה, טעונה ככל שתוכל לשאת.

19 במאי 1522. לאחר דרך ארוכה מאוד באוקיאנוס ההודי, עוברת "ויקטוריה" את "כף התקוה הטובה". על האוניה נמצאים רק כשלושים לבנים וכעשרה מאלאיים שהועלו על האוניה באיי־המולוקים כדי להביאם למלך במתנה, כמנהג הימים ההם.

9 ביולי. בגלל הרעב ואפיסת־הכוחות נאלצים אנשי "ויקטוריה" לרדת לאיי "הכף הירוק", אם כי ידוע להם כי האיים שייכים לפורטוגאל. ואכן, הפורטוגאלים מגלים אותם. האנשים שירדו לחוף נופלים בשבי; האחרים מצליחים בקושי להרים עוגן ולהמלט.

6 בספטמבר. מ־260 אנשים אשר יצאו לדרך מגיעים רק 15 חזרה לנמל סאן־לוקאר ואתם שלושה מאלאיים. האוניה היחידה ששרדה, "ויקטוריה", מוסיפה לצוף בקושי על פני המים. היא במצב גרוע ביותר. מבטנה עולה צחנה. אולם במחסנה נמצאים כ־30 טונות תבלינים. המלך קארל, שהיה בינתיים לקיסר קארל החמישי, מוכר תבלינים אלה ומקבל בעדם סכום עצום המפצה אותו יפה יפה בעד הוצאות המסע.

1526. ארבעה אנשים ששרדו מן האוניה "טרינידאד" חוזרים לספרד. מה היה גורלה של אונית־הדגל לשעבר, אשר נשארה באיי המולוקים? לאחר תיקונים, היא יצאה שוב לדרך מ ז ר ח ה, כי היה בכוונת אנשיה לעבור שוב את האוקיאנוס השקט ולהגיע לאמריקה המרכזית. אך הם טעו בכוון־ההפלגה, במרחבי האוקיאנוס השקט הצפוני. לאחר שמחצית אנשי הצוות אבדו במחלות וברעב, שבה האוניה לאיי המולוקים. האנשים אשר שרדו לפליטה, נפלו בידי הפורטוגאלים. הם נכלאו ואחר כך — נמכרו לעבדים בשוקי־הודו. רק ארבעה מהם הצליחו לברוח ולשוב אל ארץ מולדתם.

התוצאות

התועלת המסחרית של הדרך אשר גילה מאגלאן היתה, למעשה, מוגבלת למדי. המעבר המיוחל נמצא לבסוף. אך האוניות העוברות בו נאלצו לעשות דרך ארוכה ומסוכנת בימי־הדרום הקרים והסוערים.

אך היתה תוצאה אחרת, חשובה מאוד, למסע הזה: הוכחה למעשה כדוריותה של הארץ. המסע תרם תרומה רבת־ערך למדע המיפוי. משרטטי המפות יכלו מעתה לגשת לתיאור כדור־הארץ, מבלי להזדקק יתר על המידה לדמיונם.

כן עורר מסע זה לראשונה את בעיית שינוי־התאריך. השבים לארצם, ששמרו בקפדנות על מניין הימים לפי לוח־השנה, נוכחו לדעת, כי חסר יום אחד למניינם!

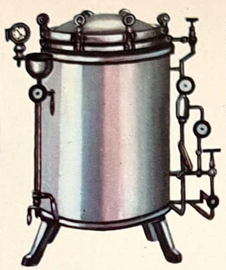
מחיר החתימה לשנה: 40.- ל״י, דמי החתמה 4.- ל״י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של 3.- ל״י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע״מ, רח׳ לילינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

חיטוי

המונח חיטוי (דזינפקציה) מציין את כל הפעולות הנעשות במטרה להשמיד את החיידקים ולמנוע את התפשטותם. החיטוי נעשה באמצעים שונים.

יש להקפיד על חיטוי הדברים שבאו במגע עם חולה במחלה מידבקת, וכן על חיטוי המקום בו שכב או נמצא.

החום ממית את מרבית החיידקים. חיידקים רבים מתים בחום של 100° צלסיוס. לכן מרתיחים במשך זמן מה, רצוי בתוספת סודה, את הבגדים, כלי המטבח וכו׳ שבאו במגע עם החולה. צורות מסויימות של חיידקים, כגון הנבגים (הספורות), מתים רק בטמפרטורות גבוהות יותר (120°—150°). כדי לוודא שהחיטוי הוא יעיל לחלוטין, ושגם הנבגים הושמדו בו, מחטאים בדודי־חיטוי מיוחדים. בהם יכולים המים להגיע לטמפרטורות גבוהות יותר מטמפרטורת הרתיחה (היינו 100° צלסיוס). לשם חיטוי משתמשים בחמרים כימיים, הפוגעים בחיידקים וממיתים אותם, כגון כלוריד הכספית, הפורמלין והסיד. מבין חמרי החיטוי אלה הם החזקים ביותר.



דוד חיטוי, באמצעותו משמידים את נבגי החיידקים



בבית הספר בודקים הרופאים לעיתים מזומנות את מצב בריאותם של התלמידים

ההיגיינה של בית־הספר

ילדים מבלים חלק חשוב מיומם בין כתלי בית הספר. כדי לשמור על בריאותם וכדי לאפשר את התפתחותם הגופנית והרוחנית של התלמידים חייב בית הספר להיות בנוי בהתאם לכללי ההיגיינה — להיות מרווח, מאוורר, מואר וכו׳. גם תלמידים חייבים להתנהג לפי כללים היגייניים מסויימים: בין השיעורים נקבעו הפסקות, כדי למנוע מהתלמידים התעייפות־יתר. הוכח כי עייפות שמקורה במאמץ רוחני כלשהו יכולה לגרום להפרעות גופניות מסויימות: כאבי ראש, נדודי שינה, החלשת כוח הראייה אצל התלמיד, ועוד.

בכל בית־ספר מצוי אדם האחראי לשמירת בריאותם של התלמידים המצויים בו — אחות או רופא. האחות מקפידה על שמירת נקיונו האישי של התלמיד. בארצנו נעזרת היא בארגון "אגודות הבריאות", המורכבות מתלמידים, המקפי־דים על שמירת נקיונם ובריאותם של חבריהם. כמו כן ממונה היא על ריפוי פצעים קלים וכדומה.

לעיתים מזומנות בודק הרופא את התלמידים בדיקה כללית.

ההיגיינה במקומות העבודה

כל עבודה, גופנית או רוחנית, צורכת כמות מסויימת של אנרגיה. אנרגיה זו "נגזלת" מגופו של האדם העובד ומחלישה אותו, ולכן יש לשמור בעבודה על כללי היגיינה אחדים.

אחד הכללים הללו קובע את הצורך במנוחה לאחר תקופה מסויימת של עבודה — המנוחה מחזירה לאדם העובד את כוחותיו.

אוויר, אור ונקיון מוחלט הכרחיים בכל מקום בו נעשית עבודה כלשהי. במקומות עבודה מסויימים, בהם נוצרים, כתוצאה מן העבודה, אבק, פיח או רחופת של חמרים מסוכנים לבריאות העובד, יש לאוורר את החדרים והאולמות לעיתים קרובות. יש להקפיד על כללי ההיגיינה והב־טיחות בעבודה באופן מיוחד באותם ענפים בהם העבודה היא מסוכנת: במפעלים כימיים, מתכת, בנין וכו׳.

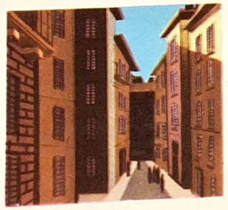
כללי ההיגיינה לשמירה על הבריאות

מכל מה שנאמר עד כה יכול הקורא להסיק, שמדע ההיגיינה עוסק אך ורק בכללי התנהגות במקרה של מחלה מידבקת. אך אין זה כך. תפקידה של ההיגיינה אינו מסתיים בטיפול מונע־הידבקות. היא מיועדת גם לאנשים בריאים, ולא רק על מנת שימנעו מעצמם הידבקות, אלא גם כדי שישפרו את מצב בריאותם. כל אדם מבלה שעות רבות מיומו בבניינים שונים: בית, בית ספר, משרד, בית חרושת, וכו׳. לפיכך קבעה ההיגיינה כללים מדוייקים לשמירה על בריאותו של האדם בכל אחד מן המקומות הללו.

ההיגיינה של בית המגורים

יש פתגם עממי האומר: "למקום בו חודרות קרני השמש, אין הרופא צריך להיכנס". אמת רבה טמונה בפתגם זה. אחד הכללים הראשונים של ההיגיינה הוא מתן אפשרות לקרני השמש לחדור לכל מקום. בתים, בהם קבועים חלונות רחבים, שטופי שמש ואוויר, הם מושכל ראשון של תורת ההיגיינה.

אך ברור שאין די באוויר ובאור השמש. יש לשמור על נקיון קפדני בבית המגורים. בבתים בהם אין מקפידים על הנקיון מתרבים חרקים (זבובים, תיקנים, יתושים, פשפשים), המעבירים חיידקי מחלות. נוסף על השמירה על הנקיון עומדים בימינו לשירות האדם חמרים קוטלי־חרקים, שהם פרי מחקרם של הכימאים במאה האחרונה.



מראה רחוב נבנה באחת המאות הקודמות: הבניינים והמדרכות צרים, אינם מאפשרים לקרני השמש לחדור לבתי המגורים



דרך רחבה באחת הערים המודרניות: הבתים המרווחים, הקבועים במרחקים גדולים זה מזה, מאפשרים לקרני השמש לחדור בעד החלונות



המשקפיים המיוחדים לרתכים בעת עבודתם. הם מגינים על עיניהם מפני עצמת האור והניצוצות של הלהבה האוטוגנית

תרבות
אנציקלופדיה מצויירת
המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד"ר ש. קלעי
כל הזכויות להוצאה העברית שמורות להוצאת "מסדה".

מפעלי דפוס פלאי — פי. אי. סי. בע"מ, רמת־גן

תוכן הענינים

חוברת מס. 27

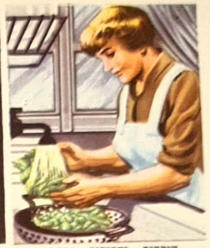
היגיינה

ההיגיינה של המזון

מזונו של אדם הוא אחד היסודות החשובים בשמירת בריאותו, ולכן יש לשמור על כללי ההיגיינה בעת שבירת הרעב והצמאון על ידי אכילה ושתייה.

ראשית קובע מדע ההיגיינה את כמות חמרי המזון הדרושים לאדם. כמות המזון היומית הדרושה לאדם מבוגר היא, בממוצע, 335 גראם פחמימות, 70 גראם שומנים מן הצומח ומן החי, ו־100 גראם חלבונים. תזונתו של אדם צריכה להיות מאוזנת, היינו שלא יחסרו בה אבות המזון המנויים לעיל (פחמימות, שומנים וחלבונים), מינראלים וויטאמינים.

מבין המשקאות יש להמליץ על מים, חלב, מיצי פירות וירקות וכדומה. אין להפריז בשתיית משקאות משכרים ויין, כי אלה יכולים לגרום לתופעות בלתי רצויות אם שותים אותם בכמויות גדולות. בפרט ראוי לילדים להימנע משתייתם.



הירקות והפירות מהווים חלק חשוב ממזונותינו



קודם כל — לשטוף אותם במים זורמים!



אסור לשתות מים שאין לדעת את מקורם

הוראות לעריכת תזונה תקינה

בתזונה הטובה והתקינה לאדם על גיליו וסוגיו השונים יש ערך רב לא רק לכמויות המזונות המתאימים, אלא אף לתכנית של חלוקת המזונות בין הארוחות ולאופן התקנתם והגשתם. הרי כמה הוראות כמורה־דרך להרכב תפריט:

א. קבע מראש סדר ותכנית בחלוקות הארוחות במשך היום: חלק את תומרי האוכל המכילים את אבות־המזון העיקריים בין כל הארוחות, באופן שלא תהא ארוחה אשר ירוכז בה אב־מזון אחד יתר על המדה; למשל, אל תתן בארוחה אחת כבד וגם בשר, או אורז וגם אטריות.

ב. השתדל ככל האפשר לגוון את המאכלים, באופן שלא תוגשנה בארוחה אחת שתי מנות דומות בחומר יסודי בצבע או בטעם, למשל מרק עגבניות ואחרי זה סלט עגבניות, או 2—3 מנות שטעמן חמוץ מתוק באותה ארוחה. גוון את המנות גם ע"י מאכלים נחלים, נחלים למתצה ומוצקים.

שים לב ביותר למתן הטעם המתאים למאכלים השונים.

ג. התקן את המנות אגב תשומת־לב למראן החיצוני, לצורה ולריח של כל מנה. אם נעשו אלה בטעם "תאווה לעינים" — בכוחן לגרות ולהגביר את התיאבון.

ד. מיני המזונות שנבחרו צריכים להיות ממין משובח, טריים, מתוצרת העונה.

ה. אין להרשות אכילה של ממש בין ארוחה לארוחה. הפרת כלל זה תביא להחלשת התיאבון וללקויים במערכת העיכול. ביחוד יש למעט ככל האפשר באכילת מיני מתיקה בין הארוחות, משום שהם מפריעים את התיאבון. על כך יש להזהיר ביחוד את הילדים.

ההיגיינה של הלבוש

גם לבושו של האדם צריך להיות מותאם לכללים היגייניים מסויימים. מובן שיש לשמור על נקיונו של הבגד. בקיץ יש להעדיף בגדים מבדים אוריריים וקלים, בצבעים בהירים. בגדים בהירים אינם מרבים לקלוט את קרני השמש, ולכן אינם "מחממים". רצוי גם לחשוף לאוויר ולאור חלקים מסויימים של הגוף, כגון הידיים. אך אין להתערטל, לגמרי או למחצה, תחת קרני השמש היוקדות, וגם על שפת הים יש לנהוג מתינות והדרגתיות בשיזוף.

בחורף עדיפים, כמובן, בגדים עבים, ארוגים או סרוגים בצפיפות, ועשויים, בדרך כלל, צמר. בגדים אלה מבודדים את הגוף מן האוויר הקר ועוזרים לו לשמור על חומו. אך גם בחורף יש להקפיד על אפשרות כלשהי לאיוורור הגוף.

גם בקיץ וגם בחורף יש להגן על הראש: בקיץ יש לחבוש כובע בעל שוליים, כנגד קרני השמש, ובחורף רצוי להגן עליו מפני הרטיבות והקור.

אחד הכללים החשובים של היגיינת הלבוש: רצוי לא להכניס את הבגדים לארון כשהם מלוכלכים או מיוזעים, אלא לנקותם תחילה. השמירה על נקיון ארון הבגדים ועל איוורורו היא תריס מפני חרקים שונים, וביחוד עש־הבגדים, העלולים להשחית את מלבושינו.



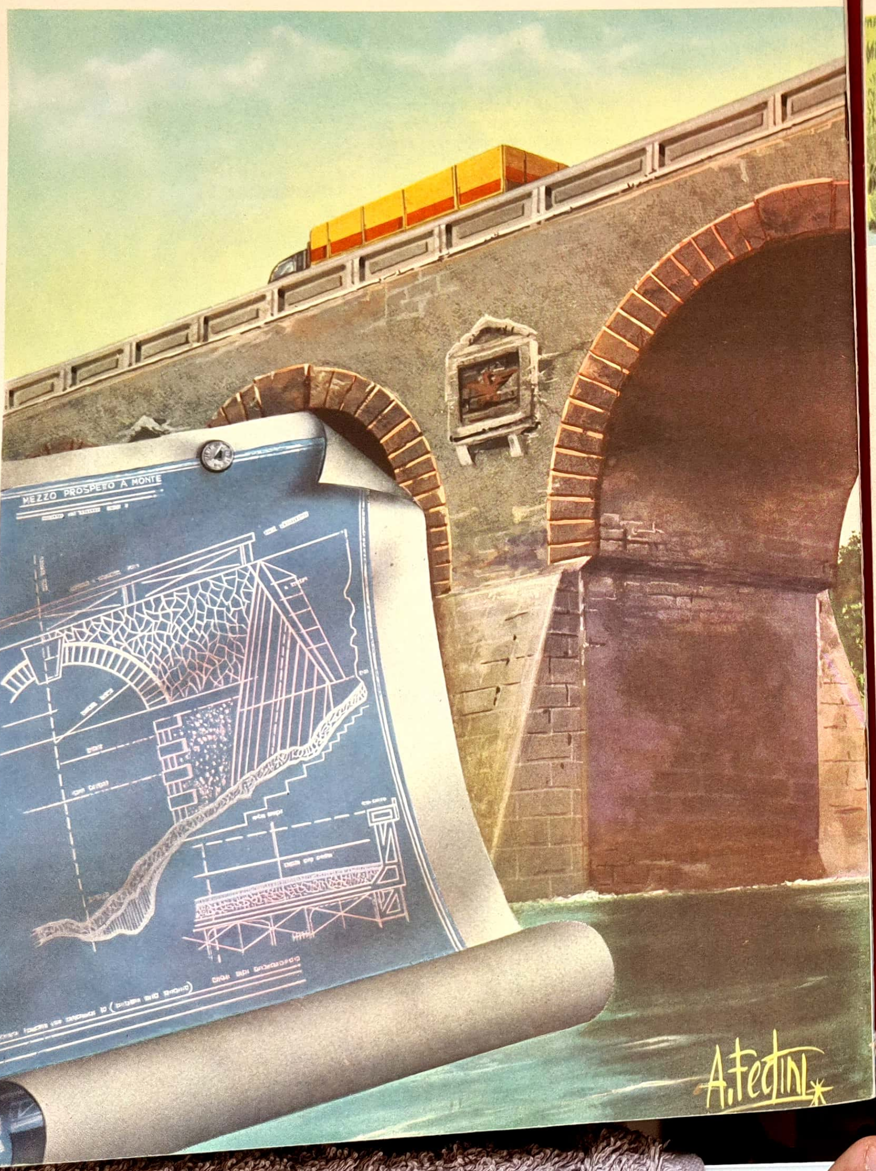
אורך חייו הממוצע של האדם בתקופות שונות. תודות לשמירה הרבה יותר של כללי ההיגיינה ניתן לאדם להאריך את משך חייו הממוצע יותר ויותר מדור לדור

כל הכללים שנמנו לעיל, ורבים אחרים, מהווים את כללי מדע ההיגיינה בימינו. להיגיינה מטרה חשובה: להביא את האדם לידי כך, שיוכל להתגונן מפני המחלות ולחזק את בריאותו הכללית.

תודות למדע ההיגיינה הגענו לידי כך שיכולים אנו, במאה העשרים, למנוע את השתוללותן של המגפות האיומות ביותר, שהפילו חללים לפנים, וקיצרו את אורך חייהם הממוצע של בני האדם בתקופות ההן. נוכל לומר שהכחדנו כמעט כליל את מרבית המגפות, לכל הפחות בארצות התרבות המפותחות יותר.

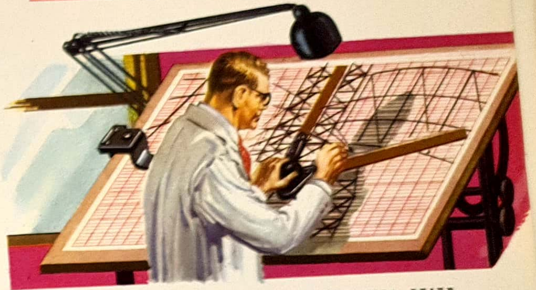
28
שנה ראשונה
הוצאת „מסדה"

תרבות
אנציקלופדיה מצוירת



תרבות - אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהוינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ה הנדסה



מהנדס מכין תכנית ושרטוטי-קונסטרוקציה למבנה

נתאר לעצמנו קפיץ-פלדה, מאותו מין שאנו מוצאים, למשל, במכונות מסוימות. קוטרם של הליפופים הוא 4 ס"מ, מספרם — 10. אם יתלו עליו משקל של 20 ק"ג, הוא יתארך בדיוק בסנטימטר אחד. מה צריך להיות קוטרו של חוט הפלדה, ממנו עשוי הקפיץ, כדי שיתארך, בהשפעת משקל של 20 ק"ג בדיוק בסנטימטר אחד? לא, אין זו קושיה סתם, גם לא הלצה. זאת היא שאלה רצינית, הגיונית ויש לה תשובה מדויקת, ויש מי שמסוגל לחשב בדיוק מאקסימאלי את קוטרו של אותו חוט. זהו **המהנדס**. נסתכל סביבנו: קורות-הברזל הנושאות את הרצפה חושבו ע"י המהנדס; הוא עשה זאת גם בקשר לממדים ולמבנה של העמודים שעליהם נשען הבית ובקשר לזיזי הגזוזטראות ולמיתקנים השונים של הבנין. המהנדסים תכננו וחישבו גם את מנגנון הראדיו, הטלביזיה, הטלפון, ואת מכונת הליטוש והכביסה, ואת המקרר. מהנדסים אחרים תכננו את המעלית, את משאבת-המים, את מתקני החימום. ואם נפנה אל החלון נראה מכוניות נעות ברחוב, שתוכננו ע"י המהנדסים, וגשרים ומנופים ומבנים, שחישוביהם יצאו מתחת ידו של המהנדס.
אפשר היה להאריך ברשימה. היש צורך בכך, והרי כבר תפסנו את חשיבותה הרבה של ההנדסה בעולם המודרני (וגם בימי קדם).

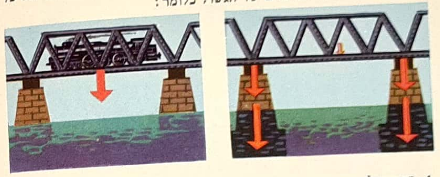
ההנדסה מהי

בכל השפות האירופיות קוראים למהנדס **אינג'ניר** (ingenieur, engineer, ingegnere). מלה זו נגזרה מהמלה הלאטינית ingenium, שפירושה: "כשרון, שכל, יצירה, חריצות", ובתקופה מאוחרת יותר גם "מכונה". ממלה זו נגזרה בימי-הבינים המלה ingeniata ולאחר מכן ingenarius.
ההנדסה היא, איפוא, מדע התכנון והחישוב של בינינים, גשרים, דרכים תעלות, מכונות, מנועים — ושל כל אותם הדברים הטעונים חשבון ושימוש בחוקי-המאתימאטיקה, הפיזיקה וגם הכימיה. אכן ההנדסה והמאתימאטיקה הן אחיות תאומות; על המהנדס להיות קודם כול בעל-חשבון.

מה תפקידה של ההנדסה?

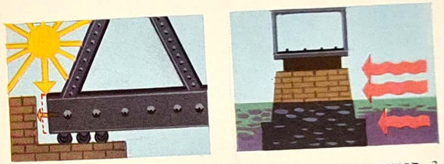
נקח דוגמה מעשית, שכוחה יפה לגבי כל המקרים. נניח שיש לתכנן גשר לכביש ולמסילת-ברזל מעל לנהר.
שניים הם הנתונים, שעליהם יתבסס בונה הגשרים: התסבולת של הקרקע, עליה ישען הגשר; המרחק שעליו צריך להתגבר, היינו "המפתח" של הגשר.
בהתחשב בשני גורמים אלה יהיה על המהנדס להקים מבנה באויר (ז.א. תלוי).

ראשית: להעביר למספר נקודות-משען מוצקות (סמכים ונציבים) את כל הכוחות (ההעמסות) הפועלים על הגשר, כלומר:



1 "המשקל העצמי" של מבנה הגשר;

2 משקלם של הגופים (רכבות ומכוניות) שיהיה עליו לשאת;



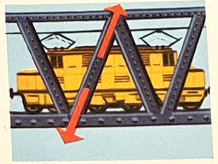
3 הכוחות האופקיים, של הרוח ושל המים הזורמים, שיפעלו על המבנה והנציבים;

4 הכוחות הנובעים מהתפשטותם של החומרים עקב שינויי הטמפרא-טורה.

שנית: להבטיח מעבר חופשי לכל מה שנע מתחת לגשר, ז.א. המים וכלי-השיט. הגשר צריך, איפוא, להיות בעל גובה מינימאלי.

אין זה הכול, אך נסתפק בזה. לבנות גשר — פירושו: לפתור את כל הבעיות הקשות שהזכרנו. ומלבד זה יש להביא בחשבון את הוצאות הבניה וההחזקה.

מי פותר את הבעיות האלה? המהנדס. הוא מחשב את הכול בדיקנות מוחלטת, עד לפרטים הקטנים ביותר. הוא מתחיל בבדיקות הקרקע, בהן הוא נעזר ע"י הגיאולוג, ועושה קידוחים, לוקח דוגמאות ומסמן את הנקודות המתאימות לקביעת היסודות. הוא משרטט בדיוק של מילימטר את התכנית, על כל חלקיה ופרטיה. על סמך ידיעותיו בתורת המבנים הוא



המוט, הנתון למשיכתם של כוחות ב-כוונים מנוגדים, סובל מתיחה.

הציורים בעמוד הקודם:
החישוב והתכנון של גשרים הוא אחד הדברים המענינים ביותר בהנדסה.
בציור: (משמאל) שרטוט קונסטרוקציה של גשר (חזית הגשר וחתך המסעה);
(מימין) גשר בנוי אבן, על שורת קשתות מתקופת הרומאים.

תרבויות מגאליתיות

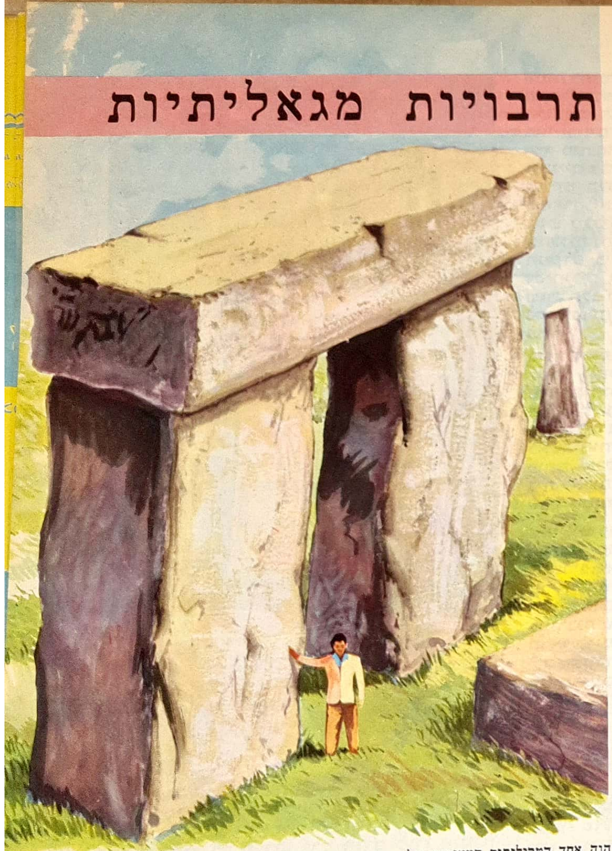


הנה שיחזור למצבת האבן הקדם-היסטורית בסטונהנג'. עדיין עומדים במקום כמחצית מספר המונוליתים שמהם היתה מורכבת מצבת-אבן אדירה זו.

עם הסודות הגדולים ביותר שהארכיאולוגיה עדיין לא הצליחה לפענחם ולגלותם, נמנית תעלומת מוצאן ומשמעותן של מצבות-האבן הענקיות בקארנאק (כברטאן, שבצרפת) ובסטונהנג' (Stonehenge, אנגליה). האנשים שהקימו אותן בשעתם, לא השאירו אחריהם שום זכר אחר ושום עדות נוספת על עצמם, על חייהם ועל התקופה שבה חיו.

מקדש סטונהנג'

הבה נתבונן בשיחזור השרידים הענקיים של אזור סטונהנג'. בסך הכל יש שם טבעת ראשונה של שלושים מונוליתים — "אבנים יחידות" (מיוונית: מונוס = יחיד; ליתוס = אבן). פה ושם אנו מוצאים מעל שני מונוליתים שילוש בצורת "גג", כפי שאנו רואים בתמונה. בתוך הטבעת הראשונה רואים טבעת שנייה של ארבעים אבנים קטנות יותר. הארכיאולוגים קוראים לאבנים אלה "אבנים זרות", כי בכל אותה סביבה, שבה שרדו מצבות אלה, אינה מצויה כלל אבן מאיכות זו. המקום הקרוב ביותר שבו אפשר למצוא סוג זה של אבן, מרוחק משם לא פחות משלוש מאות ק"מ בערך! הארכיאולוגים אינם יודעים להסביר את הסיבה שבגללה נטל האדם אי-פעם על עצמו את המשימה הכבירה של הובלת אבנים ענקיות לאזור סטונהנג'. הם רק משערים, כי מקימי מצבות-האבן חיו לפנים באזור שבו היו מצויות אותן אבנים, ושם אף הקימו בראשונה את "המיקדש" שלהם. כעבור תקופה מסוימת, כאשר נאלצו, מסיבה בלתי ידועה לנו, לעבור למקום חדש (לסטונהנג' של ימינו), לא רצו לנטוש את "מיקדשם", כלומר את האבנים שנתקדשו בעיניהם. על כן קיבלו על עצמם — כך משערים הארכיאולוגים — להעבירן למקום מושבם החדש. ברור, שגם אם מקבלים השערה זו, עדיין אין כל הסבר סביר לשאלה, כיצד יכלו אנשים קדם-היסטוריים אלה לבצע משימה כזאת. עוד יותר קשה להסביר, כיצד יכלו להקים בימים ההם את חמשת ה"טריליתים" ("תלת-אבנים"), כלומר אותם עמודי-האבן העצומים, המכוסים "גגות", והמצויים בין טבעת "האבנים הזרות".



הנה אחד הטריליתים העצומים של סטונהנג'. "טרילית", פירושו "שלוש אבנים". עמודי אבן אלה מגיעים לעתים לגובה של שמונה מטרים!



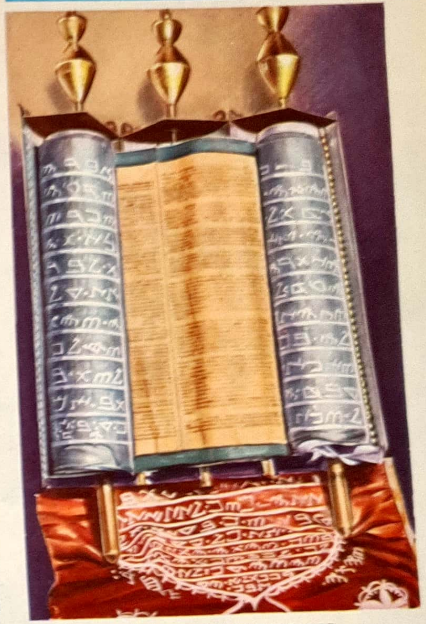
מצבות האבן בקארנאק (אלפיים שנה לפני הספירה)

המבנה של מצבות-האבן המגאליתיות של ברטאן (מיוונית: מגאס — "גדול"; ליתוס — "אבן"), הוא אמנם פשוט יותר אבל לא פחות מקורי ואדיר. כאן, בתמונה, אפשר לראות שורות מגאליתים. הם מסודרים בטורים, שארכם מגיע לעתים לקילומטרים אחדים. האבנים ערוכות לפעמים לפי סדר גודלן: תחילה — אבנים, שגובהן מגיע למטרים אחדים, ובסוף — אבנים שגבהן הוא פחות ממטר אחד. מאות מהן ערוכות בטורים ארוכים. יש מניחים, שכל אותן מצבות-אבן הן עדות לפולחן השמש.

גם באיטליה ישנן אי-אלה מצבות-אבן השייכות לאמנות המגאליתית. הן דומות לשולחנות-אבן עצומים. נראה שהשתמשו בהן לפנים כבתאים או כוכים, להטמנת גופות של מתים. המבנים נקראים בשם "דולמן". בתמונה אפשר לראות אחת מאבני "דולמן" אלה המצויה בבִּישֶׁלְיֶה שבפוליה.



השומרונים



ספר־תורה שומרוני עתיק

בתלמוד הם קרויים כותים — על שם כות, חבל ארץ על לשון הים הפרסי, בקרבת שושן, היא חוזיסטן כיום. יושבי חבל ארץ זה הועברו בידי מלך אשור, ביחד עם ערב רב מבבל, פרס וארם לערי שומרון ויושבו שם בקרב שרידי עשרת השבטים שנשארו לפליטה בתחום מלכות ישראל שנחרבה. בספר מלכים ב (י"ז, כה) מסופר, שאריות התחילו קוטלים בגרים האלה על שלא עבדו את אלוהי ישראל. משנודע הדבר למלך אשור שלח אליהם כוהן, מתוך גולת שומרון, וכוהן זה לימד את הגרים חוקי אלוהים ומצוותיו. ואולם אלה, עם שהתחילו אמנם לעבוד את אלוהי ישראל, לא נטשו את אלילי אבותיהם, כמו שנאמר: "את ה' היו יראים ואת אלהיהם היו עובדים" (מלכים ב, י"ז, לג).

אולם, השומרונים דוחים את הגירסה הזאת על מוצאם. הם רואים את עצמם כישראלים טהורים, שרידי עשרת השבטים, וכינוים "שומרונים" בא, לפי גירסתם, לא מהיותם יושבים בשומרון, כי אם מהיותם "שומרים" את תורת משה. גירסה זאת עולה מן ההיסטוריה המיוחדת המצויה אתם, הכוללת את שלשלת היוחסין של השומרונים עם שמות כוהניהם עד פינחס בן אלעזר בן אהרן הכוהן. ב־1634 מת האחרון בשושלת כוהניהם מבית אהרן. מאז מתחילה שושלת הכוהנים הגדולים מבית עוזיאל בן קהת בן לוי, דוד אהרן. השומרונים מאמינים בתורת משה בלבד והם דוחים את הנ"ך חוץ מספר יהושע, שאותו קיבלו יותר מאוחר והכניסו בו שינויים רבים, ואת כל התורה שבעל פה. פרידתם מהיהדות בענייני הלכה נזכרת בכמה מקומות בתלמוד. הסברה היא, שפרידה זאת באה על שום שאבות אבותיהם קיבלו, כמסופר בספר מלכים, את תורת ישראל מפי כוהן בית אל, שלא ידע את ההלכות והמנהגים והמסורת, אשר נוצרו והתפתחו סביב בית המקדש בירושלים. בתחילה היו ההבדלים בין השומרונים והיהודים מעטים ביחס (מעשר, שחיטה, שמיטה, תפילין, בשר, חלב ועוד). ואולם במרוצת הימים, ככל שהתורה שבעל־פה התפתחה והלכה ביהודה, כן גברו ורבו ההבדלים עד לקרע גמור.

בימי שיבת ציון מופיעים השומרונים לראשונה בארץ ישראל כגורם לאומי מיוחד ועוין. הניגוד השבטי הישן בין אפרים ויהודה הופך לאיבה צוררת מחמת ההבדלים במנהגי הדת. בתקופת עזרא ונחמיה נמנים השומרונים עם "צרי יהודה ובנימין", בחברה אחת עם העמונים, האשדודים והערבים. כאשר הוחל בנין הבית השני הציעו השומרונים את השתתפותם, אבל מנהיגי העם דחום בדברים: לא לכם ולנו לבנות בית לאלוהינו". דחיה זאת הרעה עוד יותר את היחסים הרעים שבין השומרונים ליהודים. השכנים היו לאויבים בנפש.

מאז אנו רואים את השומרונים נותנים יד לכל צוררי יהודה. השנאה הגיעה לשיאה, כאשר עלה עליהם יוחנן הורקנוס להחריב את בית מקדשם שעל הר גריזים. בימי בר כוכבא מביאה השנאה המשותפת לרומי את השומרונים אף בין שורות המורדים היהודים. אבל התפייסות זאת עלתה — לפי האגדה — בחורבנה של ביתר. שני שומרונים בוגדים, כך מספרת האגדה, הראו לרומאים את מבואותיה הנסתרים של העיר הנצורה — וכך הסגירוה לידיהם. הביזאנטים הכבידו אחר־כך את ידם על השומרונים, עד שהם התמרדו על מדכאיהם. המרד נכשל.

רבים מהם נהרגו, ורבים יותר נאנסו להמיר את דתם. גם השלטון הערבי (626—950 לספירה) רדף אותם. כתוצאה מכל התלאות נשארו מעט מהרבה. במאה החמש־עשרה עדיין היו להם כמה מקומות ישוב בעבר־הירדן, בסוריה ובמצרים. ואולם מספרם פחת והלך בהתמדה גורלית ובימי התורכים אנו מוצאים את שרידיהם המעטים מרוכזים בשכם, ובודדים בעזה וביפו. שאר ישוביהם נמחו. כיום מונה העדה השומרונית 320 נפש. רובם מתגוררים עדיין בשכם, בחצר המיוחדת שלהם. בישראל נתרכזו מאז קום המדינה 25 משפחות שכמעט כולן מתגוררות בשיכון מיוחד בחולון. ואולם אחת לשנה, לחג הפסח עולים כל בני העדה לרגל לשכם, כדי לזבוח בצוותא, לפי מנהגים עתיקי יומין, את זבח הפסח על חורבות בית מקדשם שעל הר גריזים.

השומרונים אינם מתערבים לא עם המוסלמים ולא עם היהודים. ברשותם נמצא ספר תורה עתיק, שלפי המסורת שבידיהם נכתב לפני 3655 שנה בידו של אבישע בן פינחס בן אלעזר בן אהרן הכוהן בפתח אוהל מועד על הר גריזים. כתבם דומה לכתב העברי הקדום, ולוח השנה שלהם נקבע לפי כללים מיוחדים להם. עיקרי אמונתם הם: אמונה בה' וביחידותו, במשה בן עמרם, בתורה הקדושה, בהר גריזים, בשכר ועונש. התורה המצויה בידם היא רק חמשת החומשים וכן ספר יהושע בשינויים גדולים מאד. בתפילותיהם הם פונים לעבר הר גריזים ומקיימים בו מצוות עליה לרגל. כמו כן הם מאמינים בתחיית המתים ובביאת הגואל. בצמידותם למצוות התורה כלשונן כמעט, ביחוד באשר לשמירת השבת, קיים דמיון ביניהם ובין הקראים. חגיהם הם חגי התורה כשל היהודים, בשינויים קלים. הם מלים את בניהם ביום השמיני אך אינם מניחים תפילין. בידיהם ספרות דלה בעברית, ארמית וערבית. יש להם תרגומים וביאורים לתורה, ספרות היסטורית, מדרשים, ספרי הלכה ומנהגים, ספרי תפילה ופיזמונים, לשון ועניני הזמנים.

היהדות לא הכירה עדיין בשומרונים ובקראים כחלק בלתי נפרד מבית ישראל. עדיין הם בחזקת קרעים שטרם נתאחו. אבל אלה ואלה הם אזרחים עמלים ואהודים בישראל. תודעת השייכות הלאומית מתגברת מעט מעט על ניגודים היסטוריים שונים. אין ספק, שהחיים המשותפים במדינת ישראל, החינוך המשותף ביחד עם כור ההיתוך של צה"ל — כל אלה יקרבו את היום שבו יקויימו דברי הנביא יחזקאל: "כה אמר ה' אלוהים, הנה אני לוקח את עץ יוסף אשר ביד אפרים ושבטי ישראל חבריו, ונתתי עליו את עץ יהודה ועשיתים לעץ אחד, והיו אחד בידי".

ממקורות שומרוניים

קין והבל. ויהי מקץ ימים ויבא קין מנחה, והבל הביא גם הוא קרבנו. והמזבחות הראשונים בתחתית המקדש, בין לוז ובין הר גרזים. ויעמדו שני האחים איש נכח רעהו בעשותם המנחה והעולה. וירא קין כי מנחתו לא עלתה כאשר הסכין בהעלות אביו את עולותיו, וידע כי אין קרבנו לרצון ויפלו פניו ורוחו סרה.
ויפן האלהים באהבה אל הבל ואל עולתו פעמים, ואל קין ואל מנחתו לא שעה. ויחר לקין וילך למקומו ולא יראה את פני אדם ופני הבל שנים ארבע. — ותאהב חוה את קין ואדם אהב את הבל. ובראותה אשר קין לא יבוא ותמלך באדם ותלך אליו והבל הולך עמה ללוותה. ותמצאהו תועה ותקרא לו: "שובה!" — ויהי בהיותם בשדה ויקם קין על הבל אחיו וירצחהו נפש. ויהי בהשפך דמי הבל ארצה ותעכר רוח קין. ותרגז האדמה תחתיה ומימיה נגרשו. גם שמש חשכה במרומים וירח אסף נגהו. וייירא אדם ביום ההוא יראה גדולה כאשר ביום אכלו מפרי העץ.

מסורות אחרונות. כיוון שהגענו לראש הר גרזים, אני ואברך שמרוני, בין לוויה שלי, ראינו מצודה עתיקה אחת. בפאת מערב של אותה מצודה, כמה אבנים שטוחות, שקשה לומר עליהן אם מן הטבע הן או הונחו שם בידי אדם. — "כאן, אמר לי אותו אברך, נמצאות שתים עשרה האבנים, שהובאו מן הירדן על ידי בני ישראל ועתידות להשאר במקום הזה עד שמתגלה המנהיג, שם שאנו קוראים לגואל שאנו מחכים לו".

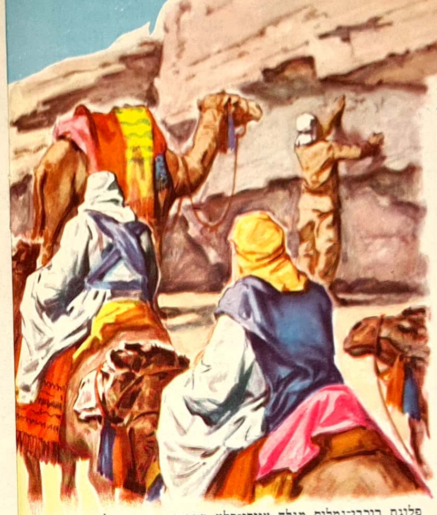
אמרתי לו: "אימתי הוא בא?" — אמר לי: "איני יודע; אלא שיש כמה סימנים שביאתו קרובה".

לאחר כמה פסיעות באנו לסלע אחד, רחב וחשוף. אמרתי לו: "מה מקום זה?" אמר לי: "מקום זה קדוש ביותר, שבו הוקם אהל מועד וארון הברית בתוכו. תל תלפיות הוא, שכל השמרונים, בכל מקום שהם, מחזירים פניהם אליו בשעת תפלתם. ואילו בשעה שעומדים כאן, מתרים הם לכון את פניהם לכל צד". — אמרתי לו: "כלום יש שמרונים במקומות אחרים חוץ משכם?" — אמר לי: "קבלה בידנו מאבותינו, שכמה מאחינו שוכנים בעבר הנהר "שבת", שאפשר לעבור ביום השבת בלבד. ומשום שאסורה ההליכה על השמרונים ביום זה, אין אנו יודעים כלום עליהם."

שומרונים בטקס־התפילה, כשפניהם מופנים לעבר הר גריזים



תרבות קדומה בסהרה



פלוגת רוכבי־גמלים מגלה ציורי־סלע קדם־היסטוריים על ההרים המסולעים בסהרה

פלוגת רוכבי־הגמלים מתנהלת באיטיות ובכבדות במדבר הישימון, סמוך לאיזור ההרים הגבוהים. מה מוזרים ומשונים הם ההרים! נראים הם כמבנים עצומים, כמגדלים או כארמונות, ואפילו כמבצרים הבנויים סלע חשוף ודומם.
השמש מכה ללא רחמים; האנשים מדוכאים מן החום הנורא, והם מתנהלים לאטם ושותקים. הכל מסביב רק — אבן, אבן, ואבן. "כאן אי אפשר לחיות", "כאן אי אפשר לחיות", "כאן אי אפשר לחיות"... המלים הולמות כפטישים במוחו של כל פרש. נדמה שמיום שנברא העולם, לא עברה במקום זה נפש חיה או אולי רק עברה, אך ודאי הוא, שלא חיתה בו.
הפלוגה נכנסת לתוך קאניון עמוק, עמק צר בעל קירות זקופים גבוהים ומטילי־אימה. אך מה עושה עתה המפקד ברנאן הצועד בראש השיירה? מה הוא בוחן בעניין כה רב?
הנה הוא יורד מעל עמוד אבן, שעליו ישב, ומתכופף ימינה ושמאלה. פתאום הוא מרים ידו ופוקד: "עצור"! הוא מתקרב לעבר הקירות הזקופים ומלא התרגשות הוא מעביר את ידו עליהם כבוחן בזהירות את שטחם.
מה מושך כל כך את תשומת לבו? כל אנשיו יורדים במהירות מן האוכפים ורצים לעברו. מחזה מופלא ובלתי צפוי מתגלה לעיניהם. על קיר הסלע חרותים ומצויירים — בצבעים נהדרים, שהאבק המדברי עימעם אותם במקצת — מאות רבות של ציורים. דמויות של אנשים אורבים לציד, או שקודים בשמירה על עדרים במרעה, תמונות של לוחמים ורוקדים, נשים וילדים; ציורי חיות: שוורים, עיזים, יעלים, חמורים, ג'ירפות במרוצתן, פילים מניפי־חדק, קרנפים וסוסי־היאור הנאבקים ביניהם. אכן, גם בסהרה היו פעם מפכים חיים פורחים ומגוונים, שהאנשים רצו להנציחם על קירות מערותיהם ועל סלע ההרים. על סלעים אלה הוטבעו תמונות של "סרט" המתאר חיים — חיי עם, דמותה של תרבות שחלפה ונגוזה. התרבות של אנשי סהרה.

מימצאים ארכיאולוגיים בסהרה



המאורע, שסיפרנו עליו כאן, נתרחש לפני עשרות שנים באחת הרמות של הסהרה, המכונה טאסילי, מדרום לתוניסיה. ברנאן גילה אז את השרידים העשירים ביותר של ציורי־סלע קדם־היסטוריים בסהרה ובעולם כולו. אך גם במקומות אחרים שבמדבר הגדול נתגלו שרידי־עדויות על עמים שחיו באזור זה. בפזאן שבלוב, ברמת אחאגאר, בגושי ההרים האטלאנטיים ובטיבֶּסְטִי, בכל מקום מעיד החרות בסלעים על עמים קדומים שחיו, על הציד ועל גידול בהמות. עולם הצומח המתואר בציורים אלה, עשיר הוא ביותר והוא מן הסוג האופייני לארצות בעלות אקלים חם ולח.



הסהרה ה"ירוקה"



לפני אלפי שנים היתה הסהרה מכוסה עשב, ונהרות רבים חצו אותה

כאשר אנו שומעים על החיים בסהרה, נשאלת מיד השאלה: מה היו שם אז תנאי האקלים? ומה היה מראה הנוף באותו איזור? ייאמר נא, איפוא, מיד, כי סהרה של הימים ההם לא היתה מדבר. נהרות זרמו בה ושיחים ועשבי־סאוואנה כיסו אותה. ואמנם, דווקא בערוצים העמוקים של הנהרות נתגלו רוב העדויות על קיומו של האדם במקום. נמצאו אפילו שרידים של כפרי־דייגים, שלידם נמצאו ערימות של שרידי־עצמות, דגים וקונכיות. ציור קיר של סירות עשויות קני־גומא ושל סוסי יאור נתגלה על סלע בגובה של 2,000 מ' מעל פני הים.
ההתישבות ההדרגתית של הסהרה החלה אחר התקופה הקרחונית האחרונה. מדבר סהרה הגיע למצבו הנוכחי רק בראשית התקופה ההיסטורית. וגם אז היו שם התנאים טובים ונוחים מעט יותר מאשר הם כיום. כך נוכל להסביר לעצמנו, כיצד יכלו הלגיונות הרומאיים לחדור לסהרה ללא גמלים, וכיצד ייתכן שהיו קיימים פה ושם יישובי־אדם, אם כי דלילים למדי.

ארבע תרבויות שונות

האתנולוג (חוקר חיי העמים) הצרפתי לוט חקר בהתמדה וביסודיות אלפים מציורי הסלע בסהרה, ובעיקר באיזור טאסילי. הוא עמד על ההבדלים בין הציורים השונים, מבחינת הסגנון והנושאים, והגיע למסקנה, שבסהרה יש להבחין בין ארבע תקופות שונות:

1. תקופת הציידים, שעשו מלאכתם באבן מגושמת (לפני 8,000 שנה בערך);
2. תקופת גידול השוורים והשימוש באבן מעובדת. (לפני כ 5,000 שנה);
3. תקופת הרועים, שידעו כבר על המצאת העגלה והשימוש בסוסים (ראשית התקופה ההיסטורית);
4. תקופת הגמל (מראשית תקופת הנצרות ועד ימינו).

התקופה השנייה היתה תקופת הפריחה התרבותית. האנשים עסקו בעבודת־האדמה וגידלו בהמות בית; כתשו את החיטה במכתשי אבן; ידעו להכין כלי־בית מחרס והשתמשו במרצע מעצם. הנשים התקשטו בגדילים ארוכים מקש והתקינו לעצמן מחרוזות מקליפות הביצה של בת־יענה. מכל אלה נשארו שרידים מרובים.
אנשים קדומים אלה התגוררו בבקתות בצורת חרוט עשויות קש וטיט. הם שכנו גם בנקיקי־סלע ובמערות. עדיין לא ידוע מה היתה דמותם של האנשים ולאיזה גזע נשתייכו — מכיון שלא נמצאו שלדי־אדם.



לא רק שוורים וג'יראפות היו במרכז הסהרה, אלא גם תנינים, ממש כמו באזורים אחרים באפריקה העשירים במים. עדות לכך אנו מוצאים בשירטוט־קיר בסהרה מן התקופה הקדומה יותר; ייתכן מאוד, שהתושבים הראשונים היו מטיפוס נֶגרואידי, דהיינו מגזע שחורי־העור.



כ 3,000 שנה בערך לפני הספירה הופיע בסהרה עם חדש. הוא בא, כנראה, ממצרים. בציורי הסלע מצוירות דמויות האנשים החדשים בצבע עור בהיר יותר משל קודמיהם. הם נראים נוהגים עדרים עצומים של שוורים. מכאן ואילך היו השוורים הנושא החביב ביותר בציורי־הסלע. אלפי שוורים בצורות שונות ובגדלים שונים מקשטים את קירות ההרים הסלעיים בסהרה, והדבר מבליט ניגוד משונה למצבה הנוכחי של הסהרה כמדבר־חול אין סופי. בציורים מעניינים אלה המעוררים התפעלות ברישומם ובצבעיהם, מופיעים שוורים משני מינים שונים: בעלי קרנים דקות וכפופות בצורת נבל ובעלי קרניים חזקות כפופות לפנים. המין השני עדיין נפוץ באפריקה.

והרי תמונה פחות משוכללת, ובה פרטים מסוימים על חיי האנשים הקדומים הללו. הם נראים קרובים לנו יותר, דומים לנו יותר, מכפי שאפשר היה לשער על פי מרחק־הזמן המפריד בינינו.



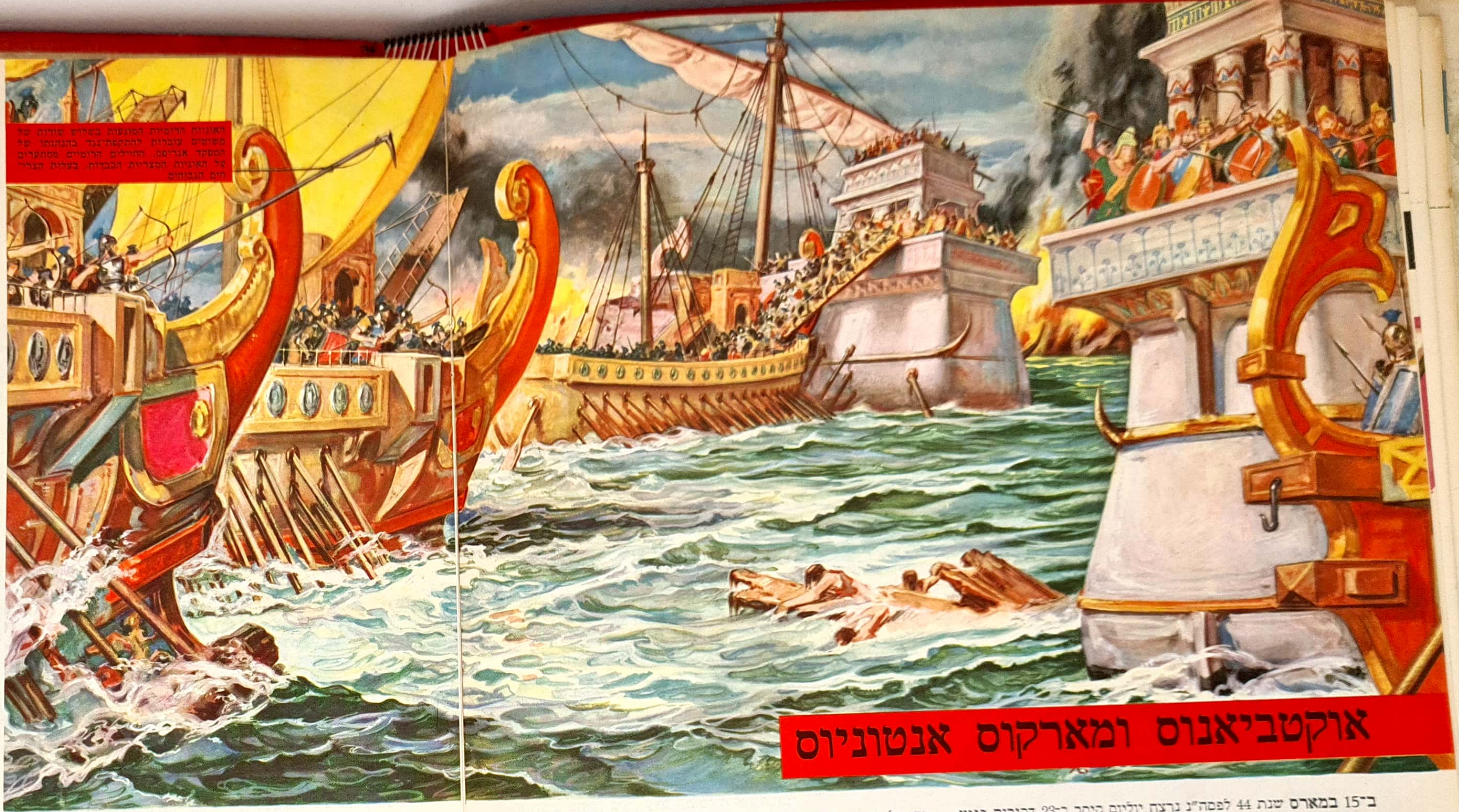
והנה תמונת־קרב מצויירת בגוני אוֹכְרה אדומה. הפרטים, ובמיוחד הגוף של בני האדם, רשומים באופן מדוייק מאוד. הקשתות בעלות שלוש כפיפות הן אותן הקשתות ממש המצויות גם כיום בידי שוכני־הערבות שבאפריקה. אחד הלוחמים מחזיק בידיו עצם המזכירה את הבומראנג. פעמים מכסים ציורים אלה שטח של 20 או 30 מטרים מרובעים. כך נשמרו בסהרה הציורים הקדם־היסטוריים הגדולים והיפים ביותר בעולם.





מרכבת־מלחמה מן התקופה האחרונה שבה היה הנוף בסהרה ירוק עדיין, והסוס היה מצוי בו. כאשר פחתה כמות העשב ונעלמה, באו הגמלים במקום הסוסים. מבנה גופו של הגמל מתאים יותר לחיי המדבר. רק הנוודים יכלו להמשיך ולחיות בארץ זו. וכך הגיעה לקצה התרבות של הסהרה ונעלמה לגמרי בראשית תקופת הנצרות.

אוקטביאנוס ומארקוס אנטוניוס



האוניות הרומיות המונעות בשלוש שורות של משוטים עוברות להתקפת־נגד בהנהגתו של המפקד אגריפס. החיילים הרומיים מסתערים על האוניות המצריות הכבדות, בעלות הצרי־חים הגבוהים

ב־15 במארס שנת 44 לפסה"נ נרצח יוליוס קיסר ב־23 דקירות פגיון. את גזר דין המות נגדו הוציאו וביצעו אזרחים רומאים שראו בו אויב המוסדות הרפובליקאים ומתנקש בזכויות העם. אזרחים אלה משוכנעים היו, שיוליוס קיסר התכוון לשלוט כדיקטאטור, מבלי להתחשב בדעת הסנאטורים ונציגי העם.

אולם כאשר נעלם יוליוס קיסר לפתע מן הזירה המדינית נוצר ברומי מצב קשה ומסובך ביותר, מכיון שאף אחד מרוצחיו לא היה מתאים ומסוגל לעמוד בראש הרפובליקה. מצב זה נוצל ע"י אדם ערמומי ובעל מרץ, מארקוס אנטוניוס, אשר שימש במשך תקופה מסויימת כמשנה לקיסר.

בנאום מזהיר, שנשא במשך טקס ההלוויה של יוליוס קיסר, הצליח מארקוס אנטוניוס להשיג את מטרתו: הסתת העם נגד רוצחי קיסר. ואמנם נאלצו הללו להימלט על נפשם, כדי לא ליפול קרבן לזעמו המתפרץ של ההמון הנרגז. לאחר שסולקו המכשולים לתכניותיו, ולאחר שרכש לעצמו את אהדת אזרחי רומי, נראה היה למארקוס אנטוניוס, שהגיעה שעתו להשליט עצמו על רומי כמושלה היחיד והבלעדי של העיר. אולם אז חזר מיוון הרחוקה, לשם נסע ללמוד ולהשלים את חינוכו קאיוס יוליוס קיסר אוקטביאנוס, נכדה של יוליה, אחותו הצעירה של יוליוס קיסר שהיה אז רק בן 19 שנה.

אוקטביאנוס הגיע לרומי כשבלבו ההחלטה ליטול לידיו את השלטון.

והואיל והרומאים גילו מיד אהדה רבה לאוקטביאנוס, העדיף מארקוס אנטוניוס לבוא אתו לידי הסכם.

בפיליפי שביוון הכניעו אוקטביאנוס ואנטוניוס בראש גדודיהם את רוצחי קיסר, אשר ריכזו שם צבא חזק. לאחר מכן החליטו לחלק ביניהם את שטחי הרפובליקה. מארקוס אנטוניוס נטל לידיו את השלטון על המחוזות המזרחיים ואוקטביאנוס קיבל את המחוזות המערביים, שכללו גם את איטליה.

אך בו בזמן שאוקטביאנוס רכש לעצמו בפעולותיו השונות במידה גדלה והולכת את אהדת האזרחים, נתנסה אנטוניוס בכמה כשלונות צבאיים באסיה ודבר זה הרחיק ממנו רבים מבין ידידיו שברומי. הוא התיישב באלכסנדריה של מצרים ובשנת 37 לפסה"נ נשא לאשה את קליאופטרה, מלכת מצרים, וסיגל לעצמו יותר ויותר אורח חיים של עריץ מזרחי.

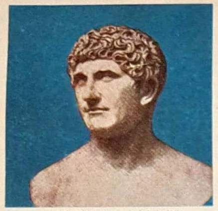
כדי להרחיב ולהגדיל את תחום שלטונה של קליאופטרה, לא היסס אנטוניוס להעניק לה במתנה כמה פרובינציות רומיות ואף דרש מהסנאט שיאשר את החלטותיו. דרישותיו אלו הגדישו את הסאה, והסנאט והעם הרומאי פנו לאוקטביאנוס וביקשו ממנו שיצא עם צבאותיו נגד אנטוניוס על מנת לסלקו מן הממשלה במחוזות המזרחיים של האימפריה. המצביא הצעיר קפץ על ההזדמנות וכאשר הכריז הסנאט הרומי (בשנת 32 לפסה"נ) מלחמה על קליאופטרה, היה פירוש הדבר שהוכרזה מלחמה גם על מארקוס אנטוניוס. אוקטביאנוס יצא איפוא להתמודדות גורלית עם מתחרהו.

משנודע לו על הכרזת המלחמה, ערך מארקוס אנטוניוס את כוחותיו לקרב ועשה את כל ההכנות הדרושות למלחמה בקפדנות רבה. מגמתו היתה להפתיע את צבאו של אוקטביאנוס ולהתקיפו בטרם יגיע למצרים. באפסוס, לשם הגיעה קליאופטרה עם הצי המצרי החזק, קיבל מארקוס אנטוניוס את פני הצבאות שנשלחו אליו ע"י ידידים ובעלי־ברית מבין מלכי אסיה ונסיכיה ותוך זמן קצר אירגן צבא של למעלה מ־100 אלף איש, שעלה במספרו על חילו של אוקטביאנוס.

"אם נתמודד עם אוקטביאנוס ביבשה יהיה נצחוננו בטוח" — יעצו לו כמה מקציניו. אך בלבו של אנטוניוס כבר גמלה ההחלטה: להישמע לעצתה של קליאופטרה, שרצתה לרתק את האויב בקרב ימי לבל יוכל אוקטביאנוס להימלט לאיטליה, לאחר תבוסתו.

ב־2 בספטמבר של שנת 31 לפני הספירה חנו שני הצבאות היריבים זה מול זה, משני צדדיו של מפרץ אמבראקיה שביוון: חיילי אוקטביאנוס באפירוס וחיילי אנטוניוס — באקארנאניה. שם נערכו גם ציהם: אוניותיו של אנטוניוס עגנו במפרץ ואוניותיו של אוקטביאנוס — לא הרחק מן החוף, על יד האי קורפו, של היום.

בבוקרו של אותו יום החל הקרב הימי, לנוכח הכף של אקטיום. האוניות המצריות הכבדות, המ־צוידות בצריחים גבוהים, גברו על כלי־השיט הרומיים. הן הדפו בק־לות את התקפותיהן של האוניות הרומיות ויכלו לעבור מיד להת־קפה. מסתבר, שתכניתה של קלי־אופטרה לא היתה מוטעית מיסודה. אך לאחר שש שעות של קרבות עזים נהפך הגלגל: כל האוניות הרומיות, בהנהגתו של המצביא אגריפס, לא זו בלבד שהחזיקו מעמד אלא אף עברו להתקפה.

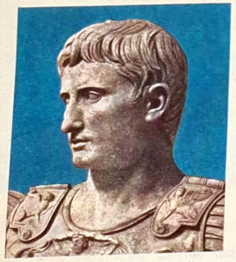


מארקוס אנטוניוס

קליאופטרה, שהשקיפה ממרומי אונייתה על הקרב הימי — נוכחה לדעת בחרדה כי מפלתה ברורה. היא סמכה יתר על המידה על אוניותיה החזקות ועתה ברור היה לה, שהרומאים ינצחו בקרב גורלי זה. האם לא מוטב לה למסור עצמה כשבוית מלחמה לאוקטאביינוס? לא! לעולם לא תעשה זאת! היא לא היססה ונתנה פקודה לקברניטי אוניותיה כי יפלסו לעצמן בכוח מעבר בתוך צי האויב ויפנו בכל המהירות בחזרה לעבר חופי מצרים. 60 אוניות מצריות, יחד עם אונייתו של אנטוניוס הצליחו להתחמק ולעבור, אך שאר אוניות הצי נשארו תקועות בין האוניות הרומיות. איש לא הרגיש בבריחתו של אנטוניוס והקרב נמשך באכזריות גוברת והולכת.

בלילה הגיע הקרב לקיצו כאשר כל אוניותיהם של אנטוניוס וקליאופטרה הוטבעו והושמדו. הצבא, שנשאר חונה ביבשה, חיכה לשוא במשך שבעה ימים לבואו של מצביאו אנטוניוס. כאשר נודע לחיילים שאנטוניוס נטשם — מיד נכנעו למנצח.

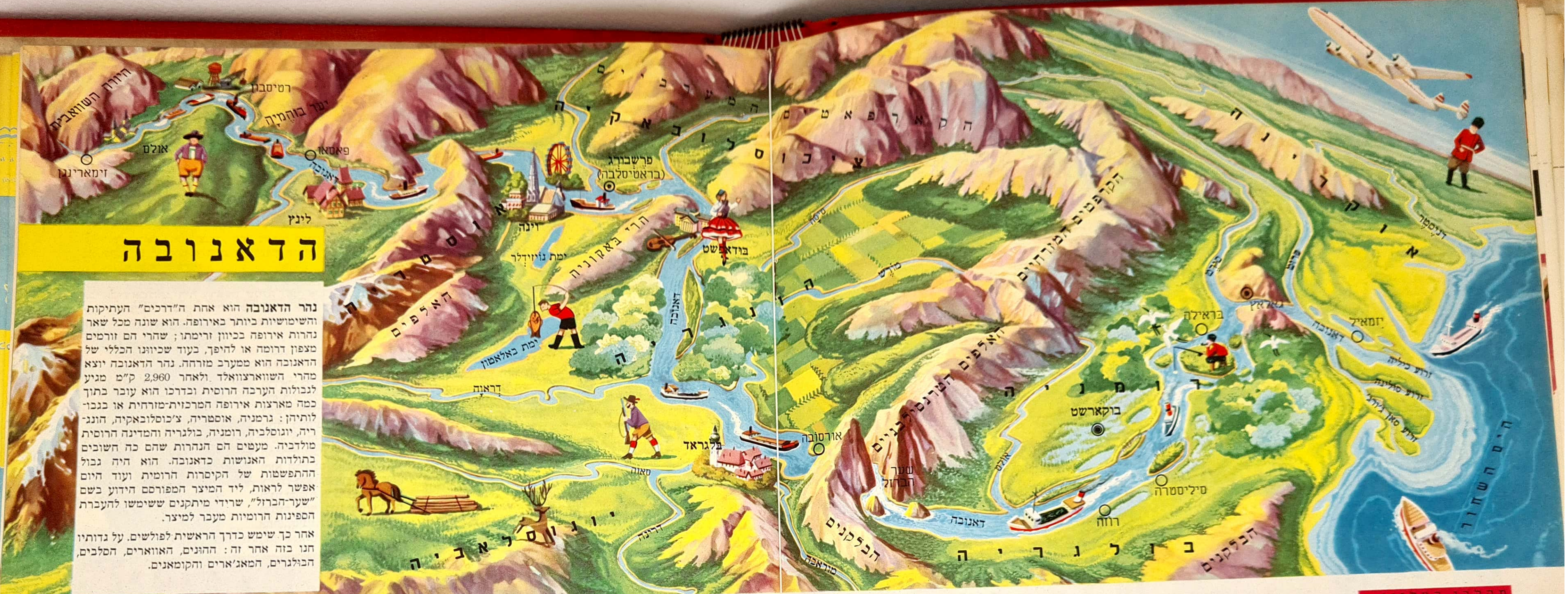
לזכר הנצחון הגדול יסד אוקט־ביאנוס ביוון את העיר ניקופוליס, ("עיר הניצחון") שרחובותיה נמ־צאים במרחק של 3 מילין מה־עיר פְּרֶוֶזָה של היום. הוא סירב לקבל את הצעות השלום של קלי־אופטרה, וכמה חדשים לאחר נצ־חונו נחת עם צבאו בחופי מצרים וכבש את אלכסנדריה. כאשר ה־רומאים חדרו לתוך העיר שלחו אנטוניוס וקליאופטרה יד בנפשם, כדי שלא יפלו בידי אוקטביאנוס המנצח. מספרים, שקליאופטרה צוותה להביא לפניה סל פירות שבתוכו היה מונח נחש קטן ארסי ביותר. המלכה האמיצה כרכה אותו סביב לגופה ונתנה לו שיכישה וכך מתה מנשיכתו הארסית. הדבר היה, כאמור, בשנת 31 לפני הספירה. ובדומה ליוליוס קיסר אחרי נצחונו על פומפיוס, היה עכשיו אוקטביאנוס שליטה היחיד והבלעדי של רומי ושל שטחיה העצומים של האימפריה.



אוקטביאנוס אוגוסט

בתרשים זה מתואר הרגע הדרמאתי בעיצומו של הקרב הימי ליד אקטיום. האוניות המצריות מפלסות לפלס להן מעבר בין אוניות הרומיות. 60 מהן מצליחות להימלט, הנו־תרות תקועות במלכודת הצי הרומי.





הדאנובה

נהר הדאנובה הוא אחת ה"דרכים" העתיקות והשימושיות ביותר באירופה. הוא שונה מכל שאר נהרות אירופה בכיוון זרימתו; שהרי הם זורמים מצפון דרומה או להיפך, בעוד שכיוונו הכללי של הדאנובה הוא ממערב מזרחה. נהר הדאנובה יוצא מהרי השווארצוואלד ולאחר 2,960 ק"מ מגיע לגבולות הערבה הרוסית ובדרכו הוא עובר בתוך כמה מארצות אירופה המרכזית-מזרחית או בגבו-לותיהן: גרמניה, אוסטריה, צ'כוסלובאקיה, הונג-ריה, יוגוסלביה, רומניה, בולגריה והמדינה הרוסית מולדביה. מעטים הם הנהרות שהם כה חשובים בתולדות האנושות כדאנובה. הוא היה גבול ההתפשטות של הקיסרות הרומית ועוד היום אפשר לראות, ליד המיצר המפורסם הידוע בשם "שער-הברזל", שרידי מיתקנים ששימשו להעברת הספינות הרומיות מעבר למיצר.

אחר כך שימש כדרך הראשית לפולשים. על גדותיו חנו בזה אחר זה: ההונים, האווארים, הסלבים, הבולגרים, המאג'ארים והקומאנים.

מהלכו העליון

הנהר, שהוא הארוך ביותר באירופה לאחר הוולגה, נקרא בשם דאנובה רק במרחק חמישים קילומטרים בערך ממקורותיו.

זאת משום שהדאנובה נוצר ממיזוגם של שני נחלים הרריים, בריגאך ובְּרֶגֶה. כבר בסמוך למקום היווצרו מתרחשים בנהר זה דברים מוזרים: במרחק כמה קילו-מטרים ממקורותיו, ליד עיירת אימֶנדינגֶן, חומד לו הקרקע הגירי של האיזור, החרוש בקיעים רבים, לצוץ ובולע חלק גדול ממימי הנהר; הם יוצאים שוב לאור העולם לאחר 60 שעות, במרחק 11 ק"מ יותר למטה. הנוף כאן הוא קודר ועגום. לרגלי סלעי-ענק, בגובה כמאה מטר זורם לו הנהר, שהוא קטן עדיין, כלוא בתוך העמק הצר.

ליד זימארינגֶן נחלץ הנהר מן המיצר וזורם באפיק רחב יותר. באזור אוּלם, העיר הגדולה הראשונה השוכנת על גדות הדאנובה, מגיע רוחבו ל-75 מטרים בעומק ממוצע של מטר אחד. מימיו הפכו כבר לאפיק תחבורה, ועל פניהם שטות רפסודות טעונות סחורות, שצורתן צורת מלבן והן מכונות "קופסות"; כשהרפסודות מגיעות ליעדן, פורקים את סחורתן ומוכרים את הקורות כעצי-הסקה ועצי בניין.

החל מנמל ראטיסבון, מרכז מסחרי גדול של אזור באוואריה הפורה, שטות על פני הדאנובה ספינות קיטור.

בקרבת פַּסָאו מצטרפים לדאנובה מימי הנהר אִין, יובל גדול היורד ממדרוני האלפים, כמות מימיו כמעט נכפלת (זורמים בו 1,500 מטרים מעוקבים בשנייה). למטה מפסאו נכנס הנהר, לאחר שהגיע לרוחב של 200 מטר, אל תוך גבולות אוסטריה, ושם הוא חוצה את הכרכים לינץ ווינה.

במקומות מסויימים נלחץ נהר הדאנובה בתוך נקיקים תלולי-דפנות, ולאחר מכן הוא יוצא למרחב וזורם בתוך עמקים רחבי-ידיים, שם הוא מתפתל בהדר רב; פה ושם מתפלגים מימיו לזרועות אחדות המשקות איים קטנים מכוסים כרי דשא וחורשות עצי-ערבה. זרועות אחדות אינן מצטרפות שוב לאפיק העיקרי, ומימיהן אובדים במרחבי-המישור; בצורה זו נוצרים אגמים קטנים שעל גדותיהם חונים שחפים, עגורים וברווזי-בר לרוב.

מהלכו התיכון

נהר הדאנובה מגיע לאחר מכן לפרֶשבּוּרג (בראטיסלאבה) וכאן מתחיל החלק התיכון של אפיקו; הוא נכנס להונגריה ולאורך 200 ק"מ הוא מסמן את הגבול בין צ'כוסלובקיה להונגריה; בודאפשט בירת הונגריה שוכנת על גדותיו. מיד לאחר התמזגותו עם נהר איפולי, נתקל הדאנובה במחסום הרים של מרכז הונגריה, אך הוא מתגבר עליו בחותרו בהרים מעבר צר ועמוק; הוא יוצא משם אחרי בודאפשט ונכנס למרחב הפתוח של שפלת פאנוניה. נראה עתה שאין עוד גדות לנהר; המים מפלסים לעצמם דרך באופן שרירותי, רבים ורחבים פיתוליהם, וביניהם נמצאים ביצות ושדות קני-סוף; אין לו עוד אופי של נהר הררי ומראהו כמראה נהר מישורי טיפוסי.

משנכנס ליוגוסלביה, בטרם יחצה את בלגראד, מקבל נהר הדאנובה את מימי יובלו הגדול טיסה. כאן הוא מגיע לרוחב של 1,000 מטרים ולמעלה מזה. עתה על הדאנובה הכביר ורב הרושם להתגבר פעם נוספת על ההרים, והמאבק בין הנהר לבין ההר נפתח ליד אורסובה, עיירה על גבול יוגוסלביה ורומניה, ויוצר את המסוכן שבמְצָרי אפיק הדאנובה. הגוש הענקי של המים, המתפשט לרוחב של שני קילומטרים כמעט, מוכרח לעבור דרך מעבר צר של 150 מטרים בלבד, בין שתי חומות גבוהות. הדבר נראה כבלתי אפשרי שכל המים הללו יוכלו להיכנס אל תוך המיצר; אך הנהר מגיע עד לעומק 50 מטרים ויותר, והמים שוצפים בשקע בקול רעם אדיר. לאחר שהם עוברים את המיצר, זורמים המים הקוצפים במהירות גדולה ומתנפצים אל סלעים המקשים מאוד את השיט: הקטע הזה נקרא "שער-הברזל".

מהלכו התחתון

לאחר "שער הברזל" ממשיך הנהר בזרימתו מזרחה בהדר רב והוא קובע את הגבול בין רומניה ובולגריה. במקומות רבים הוא מתפלג שוב לכמה זרועות, המצטרפות לאחר מכן שוב יחד, ויוצר ימות וביצות נרחבות.

ליד העיירה סיליסטרה שעל גבול בולגריה נמצא הנהר רק 15 מטרים מעל פני-הים, אך מרחקו מהים השחור הוא עדיין 300 ק"מ. מכאן ואילך זרמו איטי ביותר, שכן שיפוע אפיקו מועט; והוא פונה בהדרגה צפונה. הוא יוצר שני אזורים נרחבים, שבהם זרועים איים אין מספר, מלאים קני-סוף ויערות, הנמצאים בין הזרועות הרבות של הנהר. בעונות הגאות מכוסים כל האזורים הללו מים, ורוחב הנהר מגיע עד כדי 16 ק"מ בקטע שארכו 130 ק"מ.

ליד גאלאץ עובר הנהר פעם נוספת דרך מיצר; אחר כך הוא פונה מזרחה, וכאן מתחילה הדלתה של הדאנובה. אזור הדלתה הוא מעין ים תיכון בזעיר אנפין המשתרע כמעט על 3,000 קמ"ר. האזור שטוח, ביצתי, מכוסה קני-סוף, ויש בו ימות ואגמים לרוב. בדלתה אפשר להבחין בין שלוש זרועות עיקריות: סאן ג'ורג', סולינָה וכיליָה, שהיא הזרוע היחידה שעל פניה אפשר לשוט בספינות. בקטעים מסויימים של הדאנובה קופאים המים בחורף ואז מתגלה מחזה כביר של גושי קרח רבים, הצפים על פני המים, הנערמים זה על זה, או ניצבים ללא תנועה. לפעמים, בחורפים הקרים ביותר, אפשר לעבור ברגל מן הגדה האחת לשנייה, באוסטריה ובהונגריה.

כך כותבים את השם של הדאנובה:

היסטֶר דאנוּביוס	ברומית
דוֹנַאוּ	בגרמנית
דוּנַאי	בצ'כית
דוּנַאי	ברוסית
דוּנָה	בהונגרית
דוּנַאב	בבולגרית
דוּנאריֶה	ברומנית

ארצות וערים אותן חוצה הדאנובה

גרמניה	אולם — ראטיסבון — פסאו
אוסטריה	לינץ — וינה
צ'כוסלובקיה	פרשבורג (בראטיסלבה)
הונגריה	בודאפשט
יוגוסלביה	בלגראד
בולגריה	רוזה
רומניה	בראילה — גאלאץ
הקהילייה המולדאבית	יזמאיל

אגן הדאנובה

גליל המים של הדאנובה (האזור שבו כלולים כל יובליו) משתרע על פני שטח של 817,000 קמ"ר.



אור וצבעים

סופר אמריקאי מפורסם מן המאה שעברה, שהתעסק בבעיות מדעיות, כתב בספרו:

תארו לעצמכם מה היתה הבעת פניו של האדם הראשון ששיקע מקל בתוך מים וראה אותו כשבור; כמה עשרות פעמים חזר על ניסוי זה של שיקוע במים והוצאתו התוצה? ולבסוף החליט מן הסתם כי במים שוכן אשף וקסמים בידיו...

מסתבר, כי נתרחש הדבר כך. אך עתה יודעים אנו כי בַּעַר קדמון זה, אבי-אבות-אבותינו, היה הראשון שגילה לפני אלפים-אלפים בשנים אחת התופעות החשובות ביותר של האור; אותה התופעה המביאה אותנו להכרת מהותם של הצבעים, כלומר: התופעה של שבירת האור.

שבירת האור



שבירת האור

קרן אור כשהיא עוברת מסביבה אופטית קלושה יותר (אויר, למשל) לסביבה שהיא צפופה יותר מבחינה אופטית (כגון מים), משנה את כיוונה בגבול ההפרדה שבין שתי הסביבות; והוא הדין גם כאשר קרן אור עוברת מסביבה אופטית צפופה (כגון זכוכית או מים) אל סביבה קלושה יותר (כגון אויר או גאז אחר). שינוי כגון זה אנו מכנים בשם "שבירה", והתוך הצפוף יותר נקרא: **תוך משבר.**



איך מסתברת תופעת השבירה של האור

ההסבר לתופעה זו פשוט הוא בתכלית הפשטות: נתאר לעצמנו את קרן האור (כפי שעשה זאת אחד הפיסיקאים) כטור של חיילים הצועדים על כביש (סביבה פחות צפופה) במלוכסן לקראת שדה חרוש (סביבה צפופה יותר), ובנקודה מסוימת הם הודרים גם לתוך השדה החרוש. ברור כי בשדה החרוש הצעידה היא אטית יותר; ולכן הואיל ולא כל השורה הודרת בבת אחת לתוך השדה החרוש (הם צועדים, כאמור, במלוכסן לקראת השדה), כל מי שחודר לתוך השדה החל מימין (כבציור) מֵאֵט קמעה את מהירותו, וכן נמשך התהליך לגבי כל השורה עד הקצה השמאלי. לבסוף חדר כל הטור (קרן האור) לסביבה החדשה ואנו מוצאים אותם צועדים בכיוון חדש, שונה מן הכיוון המקורי. ברור, כי סטייה מעין זו תתגלה גם כאשר הטור צועד בכיוון ההפוך, מן השדה החרוש אל הכביש. אם הם יצעדו במאונך לקראת הסביבה החדשה, הם רק יְאַטּוּ את צעדיהם במקרה הראשון ויחישו אותם במקרה השני, אך לא יורגש כל שינוי בכיוון הצעידה. אך אם יצעדו



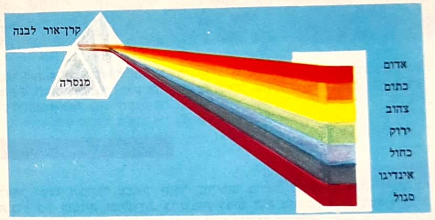
איך מסבירים את התופעה של המקל "שבור"

בחזית מלוכסנת לקראת הסביבה החדשה יורגש גם שינוי בכיוון הצעידה ולא רק במהירותה.

ההשוואה ברורה למדי: גלי החזית של קרן האור בהיכנסם קמעה-קמעה במלוכסן לתוך המים הם מוסחים בהדרגה ומשנים את כיוונם. הקצה א' של המקל השקוע במים מחזיר אור אל העין שלנו (ומשום כך אנו רואים אותו, שכן בלעדי זאת לא נוכל לראותו). קרן האור א'—ב', היוצאת מנקודה א', בצאתה אל מחוץ למים, משנה את כיוונה וממשיכה באויר בכיוון ב'—ג'. העין שלנו, המקבלת את קרן האור, רואה את הנקודה א' בהמשכה בקו ישר, כאילו יצאה מן הנקודה $א_1$. הנה משום מה נדמה לנו כי המקל שבור!

התנפצות האור

במאה ה 16, אותה המאה, שבה נחקר האור באופן ממצה על ידי מוחות חריפים כמו רֶמְר הויגנס ואחרים מצאו כי "תוך משבר" (כגון מים, זכוכית, בדולח וכו') לא זו בלבד שהוא גורם לשינוי הכיוון של קרן האור אלא גם להתנפצותה לצבעים השונים המרכיבים אותה.



התנפצות האור מבעד למנסרה של ניוטון

אייזק ניוטון, זה הפיסיקאי הגאון, כשהגיע לאותה סוגיה, שעסקו בה קודמיו, עלה רעיון במוחו (ב 1666) לנתח את האור. הוא לקח מנסרה

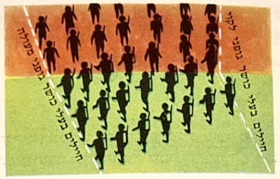

קרן-אור לבנה מתנפצת לשבעה צבעים

של זכוכית וכיוון אליה קרן של אור לבן. והנה ראה מה שציפה לראות: מן המנסרה לא יצאה עוד אגודת קרניים של אור לבן אלא קרניים בצבעים שונים.

קרני-אור אלה, כשקולטים אותן על גבי חיץ, הן יוצרות רצועת-צבעים, שבהם הבחין ניוטון שבעה צבעים עיקריים: אדום, כתום, צהוב, ירוק, כחול, אינדיגו, סגול. רצועת-צבעים זאת קרויה חזית השמש או סְפֶּקְטְרוּם-השמש.

ניוטון גילה באופן כזה כי מטבעו האור הלבן מורכב מצבעים שונים. איך מסתברת התנפצות זו של האור הלבן לצבעים שונים?

הבה נשובה נא אל טור החיילים שלנו ונתאר לעצמנו, כי הפעם אין הצועדים כולם בעלי יכולת שווה אלא שבכל שורה הם ערוכים לפי כושרם הגופני, החל בבעלי הכושר הגופני המעולה ביותר בטור האחד (משמאל) וכלה בחלשים ביותר בטור האחרון (מימין); כל עוד צועדים הם על הכביש אין הדבר מורגש וכולם צועדים באותה מהירות. אך ברגע שחדרו לשדה החרוש מתחיל הדבר להתגלות; החלשים מתחילים להאֵט, וככל שהם חלשים יותר הם מאיטים יותר. לפיכך הם משנים את כיוון הצעידה והם מתפזרים כעין מניפה.


איך מסתברת התנפצות האור

כל קבוצת חיילים מייצגת אחד משבעת הצבעים של הקשת. מהירותה מתאימה לאורך הגל של הצבע שלו. כל צבע יש לו אורך גל שלו, שהוא שונה מאורך הגל של צבע אחר, ולכן הוא מוסט על ידי המנסרה באופן שונה.



האדום הוא הצבע המוסט פחות מכל הצבעים; הסגול הוא הצבע המוסט ביותר

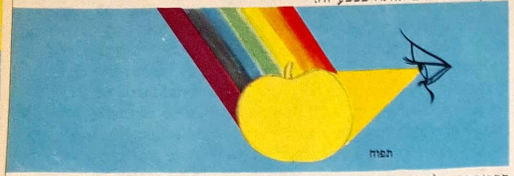
הקרניים האדומות, שהן בעלות אורך גל גדול יותר (0.65 מיקרון; מיקרון = אלפית המילימטר) מוסטות פחות משאר הצבעים; הקרניים הסגולות, שאורך הגל שלהן קטן יותר (0.42 מיקרון), מוסטות יותר מכל שאר הצבעים; ובין הקרניים האדומות והסגולות מצויות הקרניים בעלות צבעי-הביניים עם סטיות ביניים. אנו רואים איפוא את הצבעים האחרים בין אורכי הגל של הצבע האדום לבין אלה של הצבע הסגול.

הצבע

בנקודה זו אנו רשאים איפוא לסכם כי צבע האור תלוי באורך הגל של האור; אם העין שלנו קולטת קרן אור באורך גל, למשל, של 0.65 מיקרון אנו אומרים: "אנו רואים אדום". אם האור שקולטת העין הוא תערובת של גלים באורכים שונים, אנו אומרים: "זה לבן". ומה בדבר העצמים השונים? מדוע רואים אנו את העצמים בצבעים שונים? מדוע רואים את כר-הדשא כירוק ואת הפחם כשחור?

התגלית של ניוטון מסייעת בידנו להסביר תופעה זו. גלי האור כשהם פוגעים במישטח כלשהו, חלק מהם חודר ונבלע בתוך החומר וחלק מוחזר בכל הכיוונים — הם **מתפזרים.**

תחושת הצבע שאנו קולטים באה לנו בדיוק מן האור המפוזר; אם עצם מסויים נראה לנו צהוב, פירוש הדבר כי החומר הזה, שממנו מורכב עצם זה, יש לו תכונה לבלוע את הגלים הירוקים, האינדיגו והסגולים ולהחזיר (בעיקר) את הקרינה המכילה במרכזה את הצהוב ובחלק קצת מן האדום מזה וקצת מן הירוק מזה. מכלול קרינה זו מקבלת העין שלנו את הרושם של הצהוב. ועד דוגמה: קליפת התפוז בולעת מרבית הקרינה הפוגעת בה ומחזירה בעיקר את האור הכתום, לפיכך אנו רואים אותה בצבע זה.



התפוח נראה לנו צהוב משום שהוא מחזיר בעיקר את הצבע הצהוב



התפוז מחזיר את צבע התפוז: כתום, צהוב ואדום

לעומת זאת יופיע גוף בצבע שחור אם הוא בולע את כל קרני האור וכמעט שאינו מחזיר מאומה. ואם ישאל הקורא: אם כן, איפוא, איך אנו רואים אותו כשאינו משגר אור לעין? התשובה פשוטה: אנו "רואים אותו" בניגוד לרקע של המישטחים המוארים. ואכן בחדר אפל לא נראה אותו כלל.



השחור איננו צבע; השחור הוא "היעדר" כל הצבעים

והעצמים הלבנים נראים לנו לבנים משום שהם מחזירים במידה שווה את כל אורכי-הגלים מכל הצבעים; התערובת של כל הצבעים נותנת לנו את התחושה של "לבן".



דף הנייר מחזיר את כל הצבעים, לפיכך הוא לבן

ומה בדבר הגופים השקופים? הגופים השקופים (זכוכית, קוורצה, מים), הנראים לנו כבלתי-צבועים בצבע מיוחד, מעבירים במידה שווה כמעט את כל סוגי הקרניים.



הזכוכית "הלבנה" מעבירה את כל הצבעים; לפיכך היא נראית לנו שקופה, ללא צבע מיוחד

העצמים השקופים נראים לנו צבועים בצבע מיוחד כשהם מעבירים בעיקר אותו צבע ובולעים את שאר הצבעים. אנו מדברים על שבעה צבעים יסודיים; לאמיתו של דבר ישנם אלפי צבעים — אורך גל חדש נותן צבע חדש. שפע הססגוניות בטבע אינו אלא צירופים וצירופי-צירופים של הצבעים השונים.

הזכוכית האדומה נראית לנו כזאת, משום שהיא בולעת את כל הצבעים, כמעט, ומעבירה בעיקר (וגם מחזירה בחלקה) את הצבע האדום.



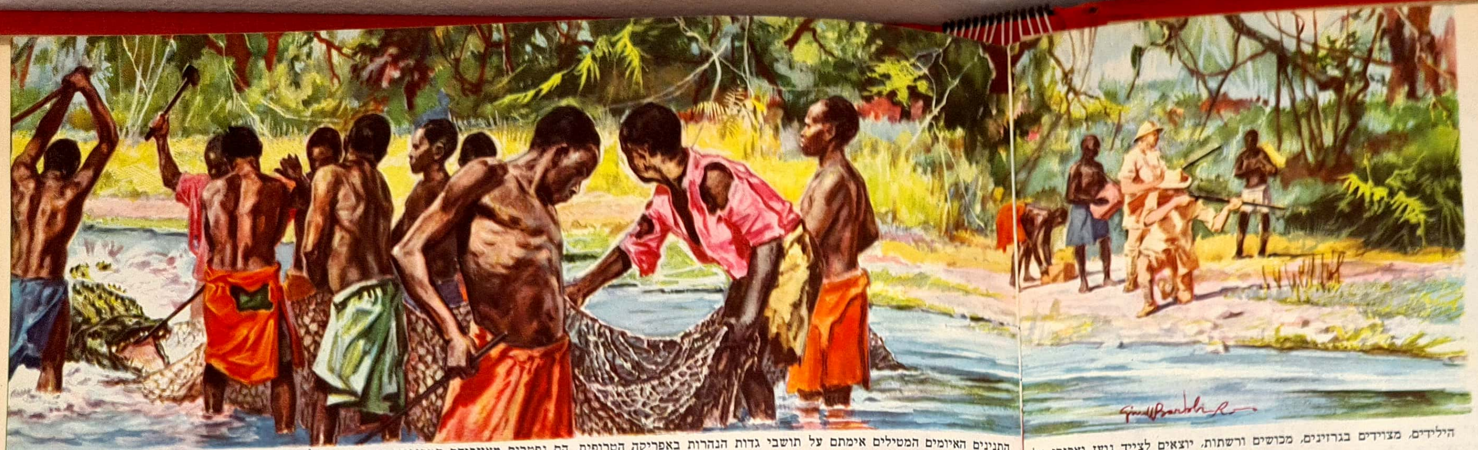
התנינים

בכל שנה נופלים מאות יונקים קרבן למלתעות החדות של התנינים. זוחלים אלה תוקפים בקלות את טרפם בעיקר בגלל הסוואתם. גופם שקוע בתוך המים, רק קצה החרטום והעינים מתבלטים מעל פני המים. התנין מתנפל גם על בני האדם, הנכנסים למים, והוא מסוגל גם לתקוף את אלה הנמצאים בקרבת החוף. כזאת יקרה, למשל, לנשים המתקרבות לנהר לשם כביסה. הזוחל מתקרב לאטו אל החוף כשהוא שוחה מתחת למים, וכשהוא חש כי התקרב למטרה, הוא מכה בקרבנו בכח בזנבו החזק, אחר כך יגרור את הטרף לתוך המים, יטביענו ויאכלהו בנחת. יש שיסתיר את הטרף במקום מוגן ויאכל אותו כעבור ימים מספר, כי הוא מחבב בשר שהחל להרקב. הילידים מתנקמים בטורף האכזרי בהשמידם אותו ללא רחם. בדרך זו יתפטרו מאויבם המסוכן, ייהנו מבשרו הערב לחיכם וישתמשו בעורו היקר. שיטות הצייד של הילידים שונות הן: ישתמשו בחיצים, חניתות, מקלות מצויידים במסמרי ברזל ורשתות. מספרים על ילידים הצוללים במי הנהר, שוחים ומתקרבים לתנין המפלצתי, וכשזה פוער את פיו הגדול כדי לבולעם, יכניסו לתוכו במאונך מקל חזק מחודד בקצהו. התנין הסוגר את פיו נפצע ע"י המוט המחודד ופיו נשאר פעור. הוא מתפתל בזעף, עושה מאמצים עצומים כדי להיפטר מהפגע שבפיו, אך כל תנועותיו לשווא, פצעיו מעמיקים והולכים, הוא מאבד כמות גדולה של דם וסופו מר.

מרבים להמית את התנינים בעזרת רובים. יריה מתוכננת הפוגעת באמצע הגולגולת בין שתי העינים, דיה כדי להמית בעל-חיים גדול זה. הקושי הוא להתקרב לתנין מבלי שירגיש בכך, כי הוא זהיר מאוד. ויש לתנין גם שרות של "מרגלים" המודיעים לו בעוד מועד על התקרב הסכנה. ה"מרגלים" הם עופות הקרויים "שומרי התנין" הם נחים, כרגיל, על גופו של "אדונם". בבוקר, מיד לאחר שיקרב התנין אל החוף, יתקרבו אליו ויתחילו קודם כל בנקוי פיו. במקורם יוציאו את שרידי המזון שנותרו בין שיניו ויתפטמו בהם. אחר כך ימשיכו בנקוי גופו הגדול, יחפשו אחרי עלוקות או טפילים אחרים שנאחזו בו ויאכלו אותם בתאבון. אם חשים עופות אלה שמישהו מתקרב לתנין, ימריאו לפתע בהשמיעם קולות צריחה. התנין שומע את קולות האזהרה וצולל מיד במים.

כדי להצליח בצייד יוצאים הילידים לפעולתם בשעות הלילה ויעזרו בזמן זה בזרקורים. הצייד יורד לנהר בסירה מצוידת בזרקור חזק שאורו בולש במים. לפתע ירגיש בשניים או שלושה זוגות של עיגולים "זרח-ניים"; אלה הם עיניהם של התנינים. התנינים שסונוורו על ידי האור החזק נשארים ללא תנועה במקומם וקל לפגוע בהם בכדור רובה אך אוי לו לצייד שהחטיא את המטרה. התנין שנפצע מתפתל מרוב כאב, ובמכת זנבו הוא עלול להפוך את הסירה על הנמצאים בה.

דרך אחרת של צייד היא בעזרת פתיון. קושרים בקרבת החוף של הנהר סוס יאור (בהמות) שהומת; התנינים נמשכים לפתיון — לריח הדם העולה ממנו — ומתקרבים אליו בחבורה. הראשון המגיע לטרף לוקח נתח בשר וזז הצידה כדי לפנות מקום לתנין שני. הצייד המסתתר במרחק מה מהמקום קולע בתנין ברובהו. אך אין להשוש כי לאחר שהומת תנין אחד, ימהרו חבריו להמלט. הפתיון מגרה יותר מדי. עוברות רק כמה דקות של מבוכה ואחר כך מתקדמים התנינים בשורה ונופלים מהם עוד מכדוריו של הצייד. כך מובטחים לו עורות נוספים ובו בזמן הוא ממעיט את מספר האויבים בסביבה.



הילידים, מצוידים בגרזינים, מכושים ורשתות, יוצאים לצייד נועז ואכזרי על התנינים האיומים המטילים אימתם על תושבי גדות הנהרות באפריקה הטרופית. הם נפטרים מאויביהם המסוכנים ומפיקים תועלת מעורם היקר

תכונותיו של התנין

שרידים מאובנים של תנינים שנמצאו בסלעים קדמונים מאוד מראים כי מבנה הגוף של אבות אבותיהם של התנינים דומה לזה של התנינים בני זמננו.



רוב רובם של הזוחלים הקדמונים כבר נעלמו מהיקום, או שחלו במבנם שינויים ניכרים בגלל התמורות שהתחוללו בתנאים של העו-לם החיצוני, ואילו התנין הצליח לשמור ב-משך זמן כה רב על תכונותיו.

התנין מתפתח מביצים שגדלן בערך כגודל ביצי האווז, אורכן מ5 עד 9 סנטימטרים. הנקבה מטילה אותן באדמה ומכסה אותן בעפר. כ7—8 שבועות לאחר ההטלה בוק-עים מהן הצעירים. התנין הפעוט בוקע את הקליפה הקשה של הביצה באמצעות שן קטנה שבקצה חרטומו. שן זו נושרת כעבור ימים אחדים. ארכו של התנין שיצא מביצתו הוא 20—25 ס"מ, הוא מתחיל מיד להיזון מטרף קטן: דגים, צפרים ויונקים זעירים. גידולו מהיר בהתחלה, אחר כך נעשה אטי יותר, אך הוא נמשך זמן רב. בממוצע מגיע אורך חייו ל80 שנה.

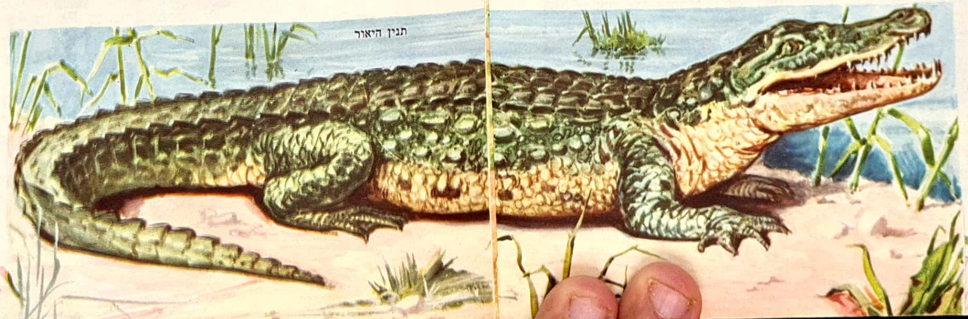
גבו מכוסה עור חזק מאד העשוי שכבה קרנית עבה. היא בנויה מגינים שגדלם וצורתם שונים.

מגיני הגוף של התנין מהווים שריון חזק. המגינים שעל הגב מצוידים בבליטות, בזנב מהוות בליטות אלה מעין משור. כיסוי העור שבצד הגחוני של התנין הוא פחות קשה וחלק. בעור הגחון משתמשים בעיקר בתעשיית עור התנינים.

הגפיים הקדמיים של התנין קצרים וחזקים והם בעלי חמש אצבעות, אשר יש והן מחוברות ביניהן על ידי קרומי שחיה. הגפים האחורים, ארוכים יותר והם בעלי ארבע אצבעות המחוברות תמיד האחת לשנייה על-ידי קרום פחות או יותר רחב. שלוש האצבעות הפנימיות של הרגל הקדמית ושל האחורית מצוידות בטפרים ארוכים.

הנחיריים וכן האזניים והעיניים של התנין נמצאות בחלק העליון של ראשו, כך שבעל-חיים זה יכול להבליט מעל למים את החלק העליון של ראשו ולסקור את סביבתו. כשהוא צולל במים, נסגרים הנחיריים והאזניים בחזקה, בעוד שהעיניים מוגנות על ידי עפעף שלישי שקוף הנע במאוזן. הוא מכונה עפעף המצמוץ.

לשון התנין מפותחה מעט ומחוברת בכל שטחה התחתון לקרקעית הפה. לתנינים שני כלי זין משוכללים להתקפה: הזנב והפה. הזנב מצויד בשרירים חזקים מאד בפה הרחב מאד נמצאות שיניים חזקות מאד, מחודדות, התקועות במכתשים (אצל זוחלים אחרים, המפותחים פחות, השיניים מחוברות ללסתות). התנין, בדומה לכרישים, אינו לועס את המזון, אלא בולעו נתחים שלמים. במקרה שהטרף גדול, התנין חובט בו בכוח בסלע או בקרקע הנהר עד שהעצמות מתנפצות. העיכול נעשה בקיבה החזקה גם בעזרת... אבנים, שהתנין בולע והן מסייעות לשחיקת המזון.



תנין היאור

התנינים הניתנים בציורים הם:

תנין היאור (הנילוס) — חרטומו מוארך, צורתו משולשת. אורך גופו עד 5—6 מטרים; חי ברוב חלקי אפריקה. במאה שעברה נמצא עדיין בנהרות החוף של ארצנו והושמד.

תנין ימי — חי בדרום אסיה ובאיים הסמוכים וכן בצפון אוסטרליה, במים מלוחים. ארכו 4—6 מטרים.

אליגטור מהמיסיסיפי — חרטומו רחב, קהה בקצהו. אורך הגוף 3—4 מטרים, חי בנהרות בדרום ארצות-הברית.

הקַימָן — תנין החי באמריקה המרכזית והדרומית. ארכו עד 2 מטרים.

גַבִּיל הגנגס — החרטום צר וארוך מאד. אורך הגוף מ4 עד 6 מטרים, חי בנהרות בהודו.



קפריסין



אין לך ארץ באגן הים התיכון שתדמה לקפריסין בשפעת פרחיה. למן הזמנים העתיקים נקראה קפריסין פנינת המזרח בגלל עושר פרחיה ונועם אקלימה.

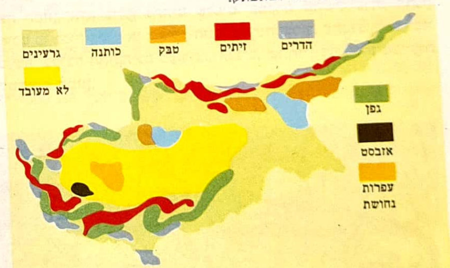
במאה החמישית לפסה״נ הקיפו האחשדרפנים הפרסיים, ששלטו אז באי, את ארמונותיהם בגנים גדולים, שבהם פרחו היפים שבפרחי האי: הוורד, היקינתון, הנרקים, הסגלייה והכלנית; הכול בממדים הגדולים ביותר.

ה״אולימפוס״ של קפריסין

שם זה — ״אולימפוס״ — הוענק, כנראה על ידי כובשיו היוונים של האי, לגבוה בהרי קפריסין, טרוֹאֹדוֹס (1,953 מטרים), לזכר שמו של הגבוה בהרי יוון.

קפריסין היא בעיקר ארץ הררית. רוחבו המאכסימאלי של המישור היחיד, מסארייה, המשתרע באי, מגיע ל 35 ק״מ.

במישור מסארייה מגדלים בעיקר תבואות, ענבים, זיתים, שעורים, הדרים, חרובים, כותנה וטאבאק.



לפי תמונה זו ניתן להבחין בחלוקתה של התוצרת החקלאית, וכן בחלוקתם של המחצבים של האי קפריסין.

האוצרות הטבעיים של האי: נחושת, חומרי־עץ ויין

למן הימים הקדומים, היתה קפריסין מפורסמת בעולם במכרות הנחושת שבה. נראה שגם על שמו של האי נקראת מתכת זו בלאטינית: קוּפּרוּם.

הגם שבימינו פחתה מאוד התפוקה של מכרות הנחושת באי (בסך הכל 225 אלף טונות לשנה), הרי גם כיום רואים את העפרות העשירות בנחושת, שאותן כורים במכרות של מאברוֹבוּני ושל קאלאוואסוֹס, אחד מאוצרותיו הגדולים ביותר של האי ואחד ממוצרי היצוא העיק־ריים שלו. כן כורים באי אזבסט בכמויות ניכרות.

נודעת אף תפוקת פיריט הברזל של קפריסין (750 אלף טונות לשנה, בערך).

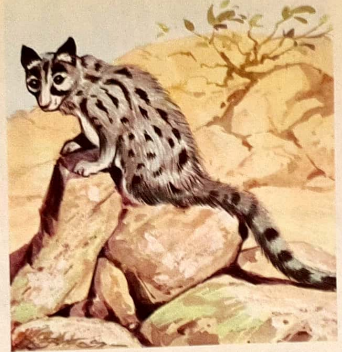
בימים קדומים היו הרי האי מכוסים יערות עבותים מאוד. המצרים הזדקקו אז לחומרי־עץ לבניית אניותיהם, והם הזמינו אותם מקפריסין. האניות המצריות, שהשתתפו, בימיה של קליאופאטרה (בשנת 31 לפסה״נ), בקרב הימי ליד אקטיום — הקרב נטוש אז בין הצי המצרי ובין הצי הרומי, בימי אוקטאוויאנוס קיסר — נבנו מחומרי־עץ שהובאו מקפריסין, על פי הזמנת בוני האניות. האי קפריסין יצאו לו מוניטין גם בשל ענבי־הגפן הנהדרים שמהם מייצרים יין משובח. יין זה היה ידוע לתהילה עוד בימים הקדומים ביותר, בשם ״יין קפריסין״ הלבן.

נהר אחד — מסילת ברזל אחת

מבין קווי־המים המעטים העוברים באי, מן הראוי להזכיר, כנהר ממש, רק את פֶּדיאס, שאורכו מגיע למאה ק״מ, בערך.

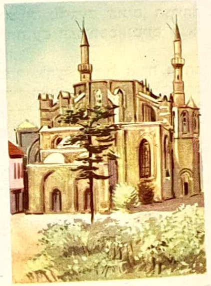
מסילת הברזל היחידה ה־עוברת בקפריסין, באורך 114 ק״מ, מקשרת, על פני מישור מסארייה, את בירת האי, ניקוסיה, לעיר פאמא־גוסטה, העיר העיקרית השוכנת לחוף הים.

מספר כלי הרכב הממונ־עים העוברים בכבישי האי נאמד בסך הכל ב 21 אלף.



גחן — בעל־חיים שחי אי־פעם באי

לפי המימצאים של שלדי בעלי־חיים, שנתגלו בעיקר במערות הרי קירֶנְיָה (שרשרת הרים בצפון האי) מסתבר, כי בימים קדומים מאוד חיו בקפריסין בין היתר פילים־גמדים, סוסי־יאור קטנים, וכן גחנים שכ־מותם חיים גם בימינו במזרח אפריקה, בסוריה, בס־פרד ובדרומה של צרפת; דומים הם לחתולים, אלא שגופו של גַּחַן הוא דק יותר וזנבו הרבה יותר ארוך. הגחנים הם בעלי חיים ליליים הטורפים צפרים קטנות.



ניקוסיה: סאנטה סופיה



פאמאגוסטה: סאן ניקולה

עיר בת 5000 שנה ויותר

בירת האי היא ניקוסיה. מספר תושביה — כ 40,000. בכמה חפירות, שנערכו שם בעיר העתיקה, נחשפו שרידי בניינים מלפני 5000 שנה ויותר.

במרכזה של העיר, החצוי על ידי סבך של סימטאות־מתפתלות־צרות נמצא ה״באזאר״, כלומר השוק של־שם באים הסוחרים (יוונים ותורכים), למכור את סחורותיהם, בעיקר מעשי מלאכת מחשבת של התו־שבים.

בחלקה החדש של העיר, רואים לעומת זאת רחובות רחבים יותר ובתי־מגורים מודרניים.

מבין הכנסיות והמסגדים של העיר, מן הראוי להזכיר את כנסיית יוחנן הקדוש, ואת המסגד הנהדר שנקרא עליו שמה של סופיה הקדושה.

פאמאגוסטה: עיר זו (מספר תושביה — 21,000), היא עיר קדומה שנמנתה בימי הביניים עם הנמלים הפעילים ביותר בפיתוח קשרי המסחר בין אירופה ובין המזרח הקרוב. גם היום מצויים שם עדיין שרידי החומות שהקימו שם לפנים הכובשים מוונציה בשנת 1472, לצורך התגוננות מפני סכנת הסתערותם של התורכים, שאיימו על העולם הנוצרי.

כנסיית ניקולאס הקדוש שהתורכים הפכוה למסגד, אחרי שהנחילו תבוסה לאנשי ונציה, היא אחד מב־נייניה הנהדרים ביותר של העיר, מבחינה ארכיטק־טונית.

ערים אחרות שיש להן חשיבות מה, הן לארנאקה (הנמל העיקרי של האי לסחורות יבוא) ולימאסול, הנמל הראשי לסחורות יצוא.

קורותיו של האי קפריסין:

סבורים, שתושביו הקדומים ביותר של האי הגיעו לשם 3000 שנה לפסה״נ. הם היו, כנראה, מבין הפריגים מבני הגזע ההודי־אירופי של אסיה הקטנה.

מה שידוע הוא, שבמחצית השנייה של האלף השני לפני הספירה, ישבה בקפריסין אוכלוסיה ממוצא יווני. והרי מספר פרטים המפיצים אור על תולדות האי:



לפני הספירה

- 715: האשורים כובשים את קפריסין.
- 585: המצרים משתלטים על האי.
- 525: האי נכבש על ידי הפר־סים.
- 332: תושבי קפריסין נכנעים מרצונם לאלכסנדר מוקדון.
- 58: הרומאים מקימים את שלטונם באי.

אחרי הספירה

- 47: פאולוס הקדוש ובארנאבא הקדוש, מגיעים לאי לשם הפצת הדת החדשה שם.
- למן אמצע המאה השביעית עד 964, נכבשת קפריסין חלי־פות על ידי הערבים ועל ידי הביזאנטים.
- 1194: מלך אנגליה, ריצ׳ארד לב־הארִיה (אחרי כבשו את קפריסין בשנת 1191), מוסר את האי לאיש חסותו גווידו־דא לוזיניאנו. שושלת לוזי־ניאנו שלטה בקפריסין 300 שנה, בערך.
- 1459: אנשי ונציה כובשים את האי.
- 1571: התורכים משתלטים על קפריסין, והם נשארים שליטי האי יותר משלוש מאות שנה.
- 1878: האנגלים כובשים את האי.
- 1950: במשאל עם שנערך על ידי הכנסייה האורתודוכסית באי, נדרשה פעולה למען סי־פוחה של קפריסין ליוון.
- 1959: באי־כוח בריטניה, יוון ותירכיה הגיעו להסכם שעל פיו יוכרז על קפריסין כעל רפובליקה עצמאית.
- 1961: הוקמה מדינה עצמאית בקפריסין. נשיא המדינה הוא הבישוף מאקאריוס.

קפריסין במספרים:

השטח: 9,250 קמ״ר. האי הוא השלישי בגודלו בים התיכון אחרי סיציליה (25,460 קמ״ר), ואחרי סארדיניה (24,089 קמ״ר).

האוכלוסייה: 540,000 — מהם: 430,000 ממוצא יווני; 92,640 ממוצא תורכי; השאר — ממוצא אחר.

בתי ספר יסודיים: 500 יווניים; 214 תורכיים; 4 ארמניים. לומדים בהם 82,000 תלמידים, בערך.

יחידת המטבע: לירה קפריסאית השווה בערכה לליי־רה סטרלינג.

מלבד הלשון הקפריסאית שהיא ניב יווני, רווחות שם גם לשונות אחרות: תורכית, אנגלית וצרפתית.

הקונטרה-רפורמאציה



אחת הישיבות בכנס של טרנטו: כל אחד מן ההגמונים נקרא להביע את דעתו על אותם העקרונות של האמונה הנוצרית, בהם חייבים להאמין כל הקאתולים

בשם קונטרה־רפורמאציה (תנועת־נגד לרפורמאציה) נוהגים לכנות את כל אותן הפעולות שהכנסייה הקאתולית יזמה במלחמתה ברפורמא־ציה, שלה הטיפו לותר ואנשי שלומו. במרכז עמד הכנס הכול־כנסייתי, שנקרא ע"י האפיפיור פאולוס השלישי, ואשר נפתח בדצמבר 1545 בעיר טְרֶנְטוֹ, בנוכחותם של הגמונים מכל קצות תבל. הכנס הציב לעצמו שתי מטרות: לקבוע סופית את "הדוגמות", עיקרי־האמונה, בהם חייב להאמין הנוצרי הקאתולי ללא ערעור, ולפתוח בפעולה נמרצת נגד הפרוטסטאנטים.

המטרה הראשונה הושגה בשלימותה: הכנסייה הקאתולית, שהטילה חרם בפומבי על כל המאמינים בפלג החדש, קבעה את יסודות האמונה המהווים עד היום הזה את עיקרי האמונה הקאתולית. לא כן לגבי המטרה השנייה. זו היתה משימה קשה, שכן רבים מעמי אירופה מיאנו לקבל על עצמם את מרות האפיפיור והכנסייה הרומית. רק לאחר תעמולה נרחבת ביותר ושימוש באמצעים מדיניים שונים, הצליחה הקונטרה־רפורמאציה להתמודד בהצלחה עם הפרוטסטאנטיזם, בבא־וואריה, באוסטריה, בהונגאריה ובפולין.

הקונטרה־רפורמאציה גם ביקשה לטהר ולהעלות את אורח חייהם של הכמרים, ולחנך פרחי־כמורה שיהיו ראויים בהשכלתם וברמתם המוסרית לתפקידם הדתי. לשם כך החליט הכנס של טרנטו לייסד סמינרים ובתי־ספר מיוחדים להכשרת כמרים ומטיפים לאמונה הקאתולית. הכנס של טרנטו הכריז גם על "רשימת הספרים שנאסרו בקריאה ע"י הכוהן העליון (האפיפיור)". רשימה זו נועדה למנוע עיון בספרים שהיו עשויים להשפיע לרעה על המאמין, לעורר בו דעות אפיקורסיות ולהרחיקו מן האמונה הקאתולית. מנהג מוזר זה, להכניס ספרים בלתי רצויים "לרשימה" האוסרת את קריאתם על המאמינים, נהוג עד היום בכנסייה הרומית.

זוהי הכנסייה של טרנטו, בה התקיים הכנס הגדול של הקונטרה־רפורמאציה. הכנס נקרא לראשונה לשנת 1542, אך נדחה פעם לשנת 1543, ואח"כ שוב לשנת 1545. הוא נמשך בהפסקות שנים אחדות. הדיו־נים החשובים ביותר נערכו למעשה בשנים 1551—1552. הכנס התאסף פעם נוספת ב־1562 ונסתיים בשנת 1563.

הכנס של טרנטו עורר התלהבות דתית קאתולית מחודשת, בעיקר בארצות הלאטיניות. להתעוררות זו נתנו דחיפה גדולה המיסדרים החדשים של הנזירים, שנוסדו ע"י האפיפיורים. המיסדר שתרם את התרומה הגדולה ביותר לתנועת הקונטרה־רפורמאציה, היה מיסדר הישועים שהוקם בשנת 1540 ע"י הכומר הספרדי איגנאציוס לויולה. תפקידם העיקרי של הישועים התרכז בחינוך הנוער, אך פעולתם התרחבה והם עסקו גם בתעמולה מיסיונרית בקנה־מידה רחב, בעיקר באמריקה ואסיה, שם עלה בידם להכניס תחת כנפי הדת הנוצרית־הקאתולית חלק ניכר מהילידים.

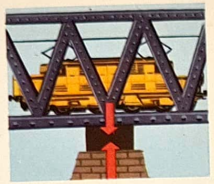


מחיר החתימה לשנה: ‎-.40 ל"י. דמי החתמה ‎-.4 ל"י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של ‎-.3 ל"י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע"מ, רח' לילינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

הנדסה

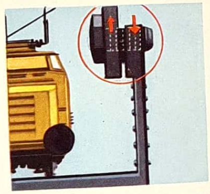
מעריך מראש את "התנהגותם" של חלקי הגשר כשיהיו נתונים להשפעת כוחות שונים.

המהנדס יודע מתלמודו שהקורות וה־עמודים ויתר חלקי הגשר יסבלו את חמשת הכוחות הפשוטים, המובאים בטבלה דלהלן:

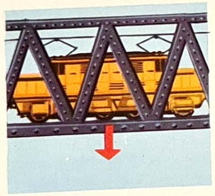


העמוד שעליו לוחץ משקל הרכבת סובל לחץ

הכוח	המאמץ	הדיפורמאציה (שינוי הצורה)
כוח משיכה נורמלי	משיכה	התארכות
כוח לחץ נורמלי	לחץ	התקצרות
כוח גזירה	גזירה	נזילה פנימית של החומר
כוח כפיפה	כפיפה	כפיפה
כוח שזירה	שזירה	פיתול



הבורג (מוגדל, בתוך העיגול) סובל מאמצי גזירה



הקורה העומסת את קרונות־המנוע סובלת כפיפה

כשעל פני הגשר יעברו כל אלפי הטונים של רכבת עמוסה, תסבולנה קורות הברזל, המקבלות את כל אותו המשקל, מאמצי לחץ, כפיפה וכיו"ב. המהנדס מחשב בדיקנות את כל הכוחות והמאמצים האלה, ועל סמך זה יכול הוא לקבוע, באילו חומרים להשתמש, מה צריכים להיות ממדיה של כל קורה, מה אורכו של כל מפתח, כיצד לחבר את הקורות זו לזו, מה צריך להיות עומק היסודות, ממדי הנציבים עצמם: בקיצור — הכול.

רק לאחר שיגמור המהנדס את חישוביו ויכין את התכניות, תתחיל מלאכת־הבניה של הגשר.

והנה גשר, שבעצם ידוע עליו כבר הכול: מה יהיה משקלו, מבנהו, בכמה מילימטרים יתכופף בלחץ הרוח או תחת משקלה של רכבת, בכמה תעלה הקמתו, כמה קילוגראמים של צבע־שמן ידרשו לצביעתו. בדפים צפופי־החשבונות של המהנדס "נולד" כבר הגשר.

למן הסכר ועד למקרר

תארנו בפרוטרוט את שלבי התכנון של גשר, כדי לתת תשובה ברורה לשאלה: מהו תפקידה של ההנדסה?

הניתן לבנות גשר מבלי שיתכננו מהנדס? בהחלט לא! והוא הדין לגבי כל המבנים האזרחיים והמיכאניים, למן הסכר ועד למקרר.

המהנדס מתכנן את הכבל למעלית־המשאות במכרה (משיכה), את זיזי הגזוזטרה (כפיפה), את גליל התמסורת של מכונות (שזירה). מהנדס אזרחי מחשב את כל הקורות הנושאות את הגג של בית־החרושת; מהנדס כימאי מתכנן את דפנות הצילינדר במנוע של שריפה פנימית, שבו הטמפרטורה עולה בשעת ההתפוצצות עד ל 1800°; מהנדסי מכונות וחשמל עושים את החשבונות הדרו־שים למבנה התותחים, גופי האניות, מנורות הטלביזיה, אנטינות, מנועים חשמליים.

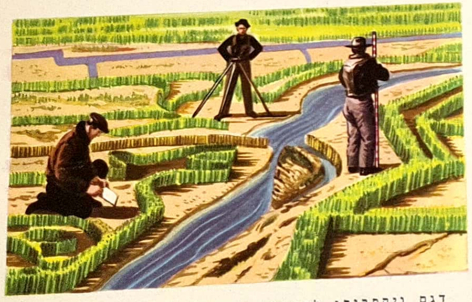
המהנדס ממלא את אחד התפקידים החשובים ביותר בחיי העולם המודרני.

חשבונות, דגמים, נסיונות

ואעפ"כ יוכל מישהו לשאול: האמנם נעשים כל המבנים והבנינים והמכונות על בסיס של חישובים? והאם חישובים אלה נותנים תמיד פתרון, שעלינו לקבלו ללא ערעור? כי — הרי בסופו של דבר, חישובים אלה מתבססים על נתונים מתוך... ספרים: ומה יקרה, אם לא יהיו החומרים "צייתנים" כל כך, כפי שהונח?

והרי התשובה לשאלה.

יש מקרים שהמבנה — אם זה סכר עם קשתות ועמודים או פלאטה עקומה עם פתחים וחזוקים, — הנו מסובך כל כך, שהחישובים לגביו קשים ביותר ולעתים אף לא־בטוחים. במקרים אלה נעזרים המהנדסים בדגמים, היינו: בונים הם את המבנה בממדים מוקטנים (בקנה־מידה), ועליו הם עושים את כל הנסויים והבדיקות.



דגם ויקסבורג לתכנית הוויסות של המיסיסיפי

דגם־ענק כזה נעשה בויקסבורג שבארה"ב, לצרכי מחקר הידרולי. בדגם זה שוחזר, בקנה־מידה גדול למדי, כל אגן המיסיסיפי, לשם לימוד הבעיות הקשו־רות בוויסות הזרם והקמת מתקנים הידרוליים שונים (סכרים, סוללות, מאגרי־מים וכיו"ב).

שטחו של הדגם הוא קילומטר מרובע בערך והאורך הכללי של הנהרות העיקריים המשוחזרים בו מגיע לשנים־עשר קילומטר.

תרבות
אנציקלופדיה מצויירת
המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך-המרכז: ד"ר ש. קלעי

מפעלי דפוס פלאי — פ. א. ס. בע"מ, רמת-גן

תוכן הענינים

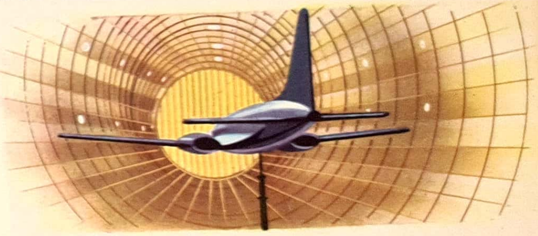
חוברת מס. 28



ה"Vasca Navale" (הבריכה הימית) ברומי, לבצוע ניסויים בגופי-אוניות

מתקן אחר, מהידועים ביותר, המשמש את המחקר ההידרולי בעזרת דגמים, נמצא ברומי, זוהי "הבריכה לניסויים בגופי אוניות". אורכה של הבריכה — 275 מ', רוחבה — 12.5 מ'. בעזרת מנגנון מיכאני, משיטים בה דגמים של גופי-אוניות. מהנדסים ומתכנני-אוניות יכולים בדרך זו לחקור את השפעת התנגדות המים על השדריות ולהקטינה במידת הצורך.

במקומות שונים בעולם אפשר לראות מבנים מוזרים, הדומים מבחוץ לצינורות-פלדה ענקיים. אלה הן "מנהרות הרוח". משחזרים בהן, בדיוק נמרץ, את



מנהרת-רוח המשמשת לבדיקות וניסויים במטוסים (ולפעמים גם בכלי-רכב יבשתיים) ובחלקיהם

התנאים הממשיים, שבהם נמצא אוירון הטס במהירות גדולה. לצורך זה מעבירים "במנהרה" זרם אויר חזק ביותר, הנתקל בדגמים של מטוסים או במטוסים ממש. ובמקום שינוע המטוס בתוך אויר עומד, נע האויר מסביב למטוס עומד! מבחינת התוצאות הרי זה היינו הך, והמהנדסים יכולים לבדוק את התנהגותו של המטוס, כאילו היה הוא טס במהירות משתנית.

זרם האויר העצום הדרוש לשם כך נוצר על ידי מדחס, שגודלו כגודל של בית והמופעל ע"י מנועים חשמליים, בעוצמה כללית של 150.000 כוחות סוס (שווה לכוח של 5000 מכוניות).

את הביקורות והניסויים מבצעים המהנדסים במישרין במבנה העומד במבחן. יש שהם מחשבים, בעזרת מכשירים רגישים ביותר, את כפיפת הגשר, בשעה שעוברת עליו רכבת; יש שהם מודדים את ההתנגדות למתיחה של כבל המיועד

למסילת-כבלים. כיצד? פשוט בתכלית: מושכים את הכבל על ידי מכונה מיוחדת עד שהוא... נקרע. המכונה מצוידת במיתקנים מיוחדים שבעזרתם אפשר לקבוע מהו כוח המשיכה שהכבל מסוגל לסבול.

בכל רחבי תבל נעשים יום-יום במעבדות מיליוני ניסויים ממינים שונים, ע"י מהנדסים בכל ענפי הטכניקה.

מצויים גם מכונים מיוחדים, המצויידים בכל הדרוש, לצורך ניסויים ומחקרים למיניהם; כזה הוא, למשל, המכון האלקטרוני האיטלקי "גאלילֶאו פֶּרארים", הנמצא בטורין, שאליו פונים מהנדסים מכל הארצות לשם עריכת מחקרים, ביקורות, ניסויים ובדיקות בכל שטחי האלקטרוטכניקה.



מכונה המשמשת לבדיקות צמנט ובטון, למשיכה וללחץ

מי יכול להיות מהנדס?

מראה אחד הילדים במשפחה נטיה מסויימת למתימאטיקה או למכאניקה, אומרים עליו מיד: "הוא יהיה מהנדס!"

לעתים אומרים זאת רק על דרך ההלצה. וגם אם נאמרו הדברים ברצינות, עשויים הם להשתנות, כמובן, לעתים קרובות במרוצת הזמן. אבל יש בדברים אלה יסוד של ממש, יותר מכפי שזה נראה לכאורה.

כדי להיות מהנדס נחוצה, כפי שנוכחנו לדעת, נטיה למתימאטיקה: דבר זה הכרחי, שכן עוסק המהנדס בעיקר בחשבונות.

כדי להיות מהנדס צריך ללמוד בבית-ספר טכני גבוה. מתקבלים שם על סמך תעודת-בגרות או, במקרים מסויימים, על סמך בחינת-כניסה. חוק הלימודים הוא, בדרך כלל, ארבע או חמש שנים.

לימודי ההנדסה

בהזדמנויות שונות השתמשנו במונחים "מהנדסי מכונות, בנין, אוירונאוטיקה, אוניות, חשמל" וכיו"ב. מכאן שענפי ההנדסה רבים הם כמספר התחומים השונים של הטכניקה והמדע.

אכן, לימודי ההנדסה — מגמות וכיוונים שונים להם. המהנדס מתמחה באחד מענפי ההנדסה, כמו רופא במקצועו הוא. בשנתים הראשונות לומדים כל הסטודנטים שבבית-הספר הטכני הגבוה יחדיו, והם מקבלים אז את ההכנה הכללית למקצועם בעתיד, במיוחד — במתימאטיקה ופיזיקה. לאחר שנתיים בוחר לו כל אחד מהם את המגמה הרצויה לו. הלימודים בכל אחת מהמגמות נמשכים שנתיים עד שלוש שנים.

מחלקה	מגמה
אזרחית	בנין מים תחבורה
מכונאות	מכאניקה מכאניקה גרעינית
חשמל	אלקטרוטכניקה אלקטרוניקה
כימיה	
אוירונאוטיקה	

29
שנה ראשונה
הוצאת "מסדה"

תרבות
אנציקלופדיה מצוירת



תרבות - אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהוינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ה נ ד ס ה

מוחלטת. בארצות שונות, כמו בישראל, מקימים קווים של מובילי מים ממקומות עשירים יותר במים לשטחים צחיחים. בונים בריכות ענק בנקודות מסוימות של מוביל המים. גם בתחום זה עושה הטכניקה של הבטון המזוין נפלאות. הנדסת המים עוסקת בכל דבר שיש לו שיכות למים: תעלות, סכרים, רשתות של צינורות, מזרקות־מים, מזחים ושוב־רי־גלים בנמלים וכיו"ב.



אחד מגשרי הבטון המזוין הארוכים ביותר בעולם, מפתחו 264 מטר. נמצא בסאנדי (שבדיה).

הנדסת דרכים

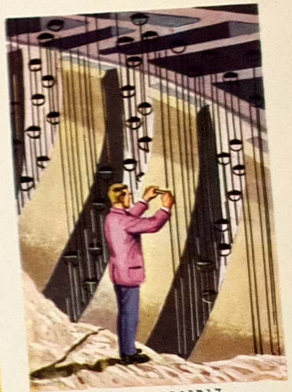
גם את הכביש מתכנן המהנדס. עליו לחשב את התווי, את העיקומים, את השיפועים ואת כל העבודות השונות כגון: סוללות, קירות תומכים וכו'. מהנדסי הדרכים, יחד עם מהנדסי־הבניין, מתכננים גשרים, ויאדוק־טים, מנהרות ותחנות־דלק, ויחד עם מהנדסי־החשמל — תאורה, שרותי איתות וכד'.

הנדסה אזרחית

הנדסת בניין. המהנדסים המחשבים את מבני הבטון המזוין, כגון: בתים, מחסנים, גשרים, בנייני־ציבור, איצטדיונים — הם מהנדסי בניין.

המכניקה של הבטון המזוין. אחד מהישגיה החשובים ביותר של ההנדסה הוא, שהיא מאפשרת ביצוע תוכניות נרחבות בתחום הבנייה ומימוש מפעלים שהפכו יצירות מופת.

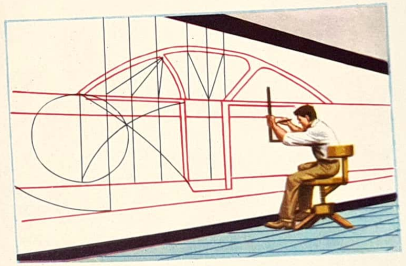
הנדסת מים. בעמקים ובגאיות מוקמים סכרים בהשגחתם והדרכתם של מהנדסים. הקירות הענקיים מבטון מזוין צריכים לעמוד בלחץ של מיליוני טונים של מים; משום כך יש לתכנן ולחשב בדיקנות



דגם־נסוי של סכר

הנדסה תעשייתית

הנדסה תעשייתית פותרת בעיות חשובות במסגרת ייצור מכונות, מתוך התחשבות בסגולות החומר לעמוד במאמצים ובתנאים מיוחדים.



מהנדס אירונאוטי מתכנן גוף של מטוס

שני מהנדסי דרכים מתכננים תווי של כביש



ענפיה השונים של ההנדסה

מיהו המהנדס העושה את החישובים להקמת סכר? ומיהו המתכנן מקלטי טלויזיה? ולאיזה סוג מהנדסים שייכים מתכנני מכוניות־המרוץ? נוכל להשיב על שאלות אלה, אם נעמוד מקרוב על ענפיה השונים של ההנדסה.

הנדסה אירונאוטית

מי מאתנו לא שאף בילדותו להיות מהנדס תעופה ואווירונים? אבל אף אחד לא ידע אותה הרשימה הארוכה של עשרים ושנים המקצועות שעל סטודנט האירונאוטיקה ללמוד במשך שנות לימודיו בטכניון. בימינו אלה גדולה מאד חשיבותו של ענף הנדסה זה, עקב התקדמותה המסחררת של התעופה. אולם דווקא משום כך נעשים הלימודים במקצוע זה יותר ויותר מורכבים וקשים.

רבנו משה בן־מימון



„הנשר הגדול", „ממשה (בן עמרם) עד משה (בן מימון) לא קם כמשה" — אלה הם הכתרים של חיבה והערצה, שקשר העם לר' משה בן־מימון, הנודע והנערץ בישראל בשם המקוצר מראשי תיבות: הרמב"ם. ענק בתורה ובחכמה, פרשן, פוסק הלכות, פילוסוף, תוכן ורופא, ומעל לכל אישיות מוסרית מאירה בגדולתה הנפשית ובאצילותה. מבאר משנתו הפילוסופית של הרמב"ם שתו גם חכמים נוצרים ומוסלמים. לדרך מחשבתו נודעה השפעה גדולה על המחשבה של יהודים ונוכרים כאחד. מספרי הרפואה שלו למדו רופאים במשך דורות, וספריו המונומנטאליים בהלכה מקובלים על כל העדות בעם ומקודשים בעיני כל יהודי, כמעט במדרגה אחת עם התלמוד. ספרות גדולה נכתבה בעברית ובלשונות זרות על האיש ועל יצירתו הכבירה, ועדיין היא הולכת ונכתבת.

שמו של משה בן־מימון בערבית הוא אבו עמרם מוסה אבן מימון עביד־אללה. בלשונות לועזיות הוא נודע בשם: מימונידס. הרמב"ם נולד בי"ד בניסן שנת תתצ"ה (1135) בקורדובה אשר בספרד, ונפטר בקאהיר שבמצרים בשנת תתקס"ה (1204).

בנעוריו למד תורה מפי אביו הדיין. כבר אז ניבאו לו גדולות; בהיות הנער בן י"ג גזרו אל־מואחדין („המייחדים" כת מוסלמית קנאית) גזירות שמד על יהודי קורדובה. הרבה יהודים ברחו מן העיר, ובתוכם גם משפחת מימון. במשך עשר שנים נדדה המשפחה בין ערי ספרד, כשהיא בורחת מרדיפות המציקים, עד שעברה לעיר פאס אשר באפריקה הצפונית. במשך כל השנים האלה לא הרפה הרמב"ם מאהלה של תורה וחכמה. הוא למד תלמוד ובספרי פילוסופיה, תכונה ורפואה. בן ט"ז — חיבר ספר בשם „מלות ההגיון" (להגדרת המונחים הפילוסופיים). בן שבע־עשרה חיבר את „מאמר העיבור" (על לוח העברי), ובמשך חמש השנים הבאות את הספר „הלכות ירושלמי" (תמצית ההלכות בתלמוד ירושלמי). לרגל גזירות השמד בארצות צפון־אפריקה חיבר הרמב"ם הצעיר (בשנת 1163) את „אגרת השמד" (או „מאמר קידוש השם"). במאמר זה הוא מורה, כי הודאה באונס בשליחותו של מוחמד אין בה משום עבודת אלילים ועל כן איננה בגדר „יהרג ואל יעבור". בזה הגן על המוני האנוסים מפגיעות קנאים בתוך המחנה. עם זה יעץ ליהודים ולאנוסים לעזוב את ארצות האונס והרדיפות הדתיות. בשנת 1168 עשתה משפחתו מעשה להלכה ועזבה את פאס. תחילה היה בדעת אבי המשפחה להשתקע בארץ ישראל והוא אף עלה עם בני ביתו והשתטח על קברי הקדושים בירושלים ובחברון.

אולם מצבה של הארץ, לאחר מלחמות הצלבנים, היה מדולדל ביותר והיישוב היהודי בה היה שדוד והרוס, ומשפחת מימון ירדה למצרים. תחילה התיישבה באלכסנדריה וממנה עקרה כעבור זמן קצר לפוסטאט, היא קאהיר הישנה. תחילה עסקו בני המשפחה בסחר היהלומים, שהצליח ביותר. הצלחה חומרית זאת נתנה אפשרות לרמב"ם להקדיש את עיתותיו ללימוד, מחקר וכתיבה. לימים ירד אסון על המשפחה: דויד, אחיו של משה, טבע באניה, שנטרפה בסערה, וגם כל רכושו שקע בים. מאז התחיל הרמב"ם לעסוק ברפואה כמקור לפרנסה. עד מהרה יצאו לו מוניטין כרופא מצויין, עד שהוזמן להיות רופאו האישי של השולטן הנודע צלאח א־דין.

כהונה רמה זו העניקה לנושאה גם כוח השפעה בחצר המלך. הרמב"ם ניצל מעמדו זה לטובת הקהילות היהודיות שבמדינת מצרים. אפילו מתימן פנו אליו ראשי הקהילות בצר להם (גזירות שמד) — והרמב"ם הריץ אליהם את „אגרת תימן" הנפלאה שלו, שבה חיזק את רוחם והורם כיצד להחזיק מעמד בימי הצרות. מעט־מעט הוא בא כל הקהילות שבמצרים ובארצות הסמוכות לה את הסמכות הרוחנית הדתית העליונה ופסקו הלכות על פיו. בכוח השפעתו הודח מכיסאו הנגיד (ראש הקהילה) הרשע של קאהיר — והמסורת מספרת, שהרמב"ם הושב במקומו. בפעולתו הציבורית רומם הרמב"ם את קרן הקהילה היהודית שבעיר מושבו והחליש את השפעת הקראים, שכוחם היה קודם לכן ניכר מאד בקאהיר. מפאת מעמדו הרם ופרסומו קמו לרמב"ם מתנגדים רבים, אך הוא גבר על התנגדות באורך רוחו ובנימוסיו האצילים.

בשנת 1168 השלים הרמב"ם את ספרו הגדול הראשון, הוא „ספר המאור", שכתבו בלשון הערבית (בשם הערבי: כתאב א־סראג'), ואשר עסק בו בן עשר שנים. הספר כולל ביאור למשנה וניתנות הלכות העולות מהשקלא־וטריא לכל אחד מששת הסדרים. בצירופן נותנות לנו ההקדמות השקפה מלאה של דעותיו הפילוסופיות־הדתיות של המחבר.

לעת זקנה השלים הרמב"ם את חיבורו העיקרי, שהקנה לו שם עולם — הוא הספר „משנה תורה" או „היד החזקה" (כמו לי"ד הספרים שבו). הספר הזה, שנכתב עברית, הוא מכלול כל ההלכות בתלמוד, ערוך לפי סדר העניינים ובנוי בניין הגיוני להפליא. הרמב"ם מסביר מדוע קרא לספרו זה „משנה תורה":

„אדם קורא בתורה שבכתב תחילה ואחר כך קורא בזה ויודע ממנו תורה שבעל פה כולה, ואינו צריך לקרות ספר אחר ביניהם". הספר עורר מחלוקת גדולה בקרב חכמי התורה בארצות שונות. עם שנתמלאו התפעלות מן העמל והכשרון והבקיאות המופלאים שהשקיעו בספר, היו חששו, פן יתפוס את מקומו של התלמוד, בגלל היותו קל יותר ונוח יותר ללימוד ההלכות. והיו גם חכמים, שהתנגדו לכמה מדעותיו הפילוסופיות־הדתיות, שהובאו פה ושם בספר.

חיבורו הגדול האחרון היה „מורה נבוכים", שנכתב ערבית בשם „דלאלה אל חאירין". תוכנו של ספר זה, כפי ששמו העברי מעיד עליו, נועד לאלה העומדים נבוכים בין המדע והדת, המתלבטים בסבך הסתירות המתגלות לכאורה בין אמיתות האמונה ובין המחשבה הפילוסופית. הרמב"ם מוכיח בספרו, כי עיקרי האמונה הישראלית נכונים הם גם לאור עיקרי המדע וגם על פי ההיגיון של הפילוסופיה. אכן, גישתו של הרמב"ם לשאלות האמונה הישראלית היתה נועזת בתנאי הימים ההם, הוא יצא חוצץ נגד האמונות התפלות שנפוצו בעם, ובהן ראה את הסיבה העיקרית לחורבן הארץ והבית.

נוסף לספריו בענייני הלכה ואמונה כתב הרמב"ם גם ספרי מדע ורפואה, שניתרגמו להרבה לשונות. ברפואה ידועים ספריו: פתגמי רפואה מאת משה; על הטחורים; על הקצרת; על סמי הרפואה והתרופות נגדם. הוא נגע בענייני רפואה, שהם גם כיום אקטואליים, הוא הרבה לדבר בשבח תרגילי הגוף, שמעניקים לאדם בריאות ושמחת־חיים.

ההתנגדות לרמב"ם בשטח האמונה וההלכה נמשכה עד כמאתיים שנה לאחר מותו. מתנגדיו לא נרתעו אפילו מלהשתמש בנשק החרם והנידוי. כיום אין חולק על סמכותו הדתית העצומה, וי"ג העיקרים שלו (עיקרי האמונה היהודית — „אני מאמין") נתקבלו בכל תפוצות ישראל ונכנסו לסידור התפילה. אין לנו ידיעה ברורה על מקום קבורתו. המסורת קובעת את קברו בטבריה. מותו השרה אבל כבד בכל תפוצות ישראל, ואף לא־יהודים התאבלו עליו. על ההערצה הגדולה שנודעה להרמב"ם מצד מרבית העם, שהיא כיום עוד יותר גדולה ועוד יותר עמוקה וכללית מאשר בחייו ובדורו — יעיד שירו של המשורר אלחריזי, בן דורו:

מלאך אלהים אתה. ונבראת
בגללך אמר אלהים:
ואם אתה כתבניתנו
„נעשה אדם בצלמנו".

אתיופיה — חבש
תולדות תרבותה

מקובל עלינו, כי מעולם לא היה מלך חכם וגדול כשלמה המלך, עתיר־ידיעות היה וחוכמתו רבה לאין שיעור, והפאר וההדר שבחצר־מלכותו הפליאו את כל אורחיו. ובית־המקדש, שבנה בירושלים בירתו, יצא שמו לתהלה.

יום אחד הופיעה בחצרו מלכת־שבא, שהמסורת האגדתית החבשית רואה בה את מלכת חבש. מארץ רחוקה שבדרום היא באה, וזמן רב שהתה בירושלים. המלך הראה לה את עירו היפה ואת אוצרותיו, ולבסוף נשא אותה לפי אותה מסורת לאשה, ובנם שנולד להם נקרא בשם: מֶנֶלִךְ. כאשר גדל הנער הביאתהו המלכה לארצה, כיורשה על כס המלוכה, להיות שליט של עמו בבוא היום.

הקיסר, שליטה של אתיופיה כיום (בספרותנו — חבש), הוא, על פי מסורת רושמי אילן־היוחסין של משפחתו, חוטר מצאצאיו של מֶנֶלִךְ — בנו של המלך הגדול שלמה. ואמנם, מכנה עצמו הקיסר היילֶה סֶלַסְיֶה בשם: "מלך המלכים ויורש כסאו של בית שלמה".

מה מקורה של מסורת זו? האם זוהי אגדה דמיונית, אשר הומצאה ע"י סופר החצר, בכדי לפאר ולרומם את תולדות בית המלכות; או שמא אפשר למצוא לה סמוכין כל שהם בעובדות היסטוריות?

לא קל לתת תשובה ברורה לשאלות אלו. תקופות רבות בתולדות הארץ ההיא ותרבותה לוטות בערפל ואינן ידועות לנו או שאפשר למצוא את רישומן וזכר להן בסיפורי־אגדות בלבד. לא נותרו כמעט תעודות היסטוריות בכתב, ואלה המעטות המצויות במנזרים קופטיים — ביניהן גם מלפני 1500 שנה — עוסקות רק בנושאים בעלי אופי דתי.

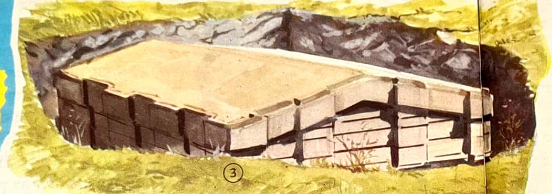
רק דרך אחת נשארת לחשיפת מסתרי עברן של התרבויות השונות בארץ זו, והיא: לחקור ולחפש את השרידים התרבותיים מהתקופות הקדומות ולהתחקות על העקבות המפוזרים והגנוזים בכל חלקי המדינה הגדולה הזאת. אכן אתיופיה של ימינו יכולה לשמש שדה־פעולה נרחב ביותר לאר׳כיאולוגים, לגילוי התעלומות האופפות את עברה.

















1. באגם זואי, מדרום לשוֹאַה, משתמשים גם כיום באותן סירות קלות העשויות קנים ארוכים, הקשורים ומחוברים. סירות אלה עשויות מאותם החומרים ממש ובנויות בדיוק באותו האופן כפי שעשו זאת המצרים הקדמונים, שאת סירותיהם מראה לנו התמונה שבתבליט האבן (התמונה בצד). הן מהוות שריד מפליא מתקופה קדומה שמלפני אלפי שנים, והן מעידות על השפעה מצרית עתיקה על אזורים אתיופיים. אין ספק, כי המצרים הגיעו לכאן עוד בתקופת הפרעונים כשהם הודרים דרומה בחיפושיהם אחרי מירבצים של עפרות־זהב.

2. אַקסום היא העיר הקדושה לאתיופים בני הדת הקופטית. היא שימשה עיר בירה לממלכה אדירה בשם אקסומיטה, שצמחה וגדלה במשך תקופה מסויימת, שזמנה לא נקבע עדיין במדוייק. מניחים, כי ראשיתה כמה מאות שנים לפני הספירה, וקיומה עד המאה התשיעית אחרי הספירה. עמודי הזיכרון העצומים המצויים לרוב מעידים על עוצמתה של אותה ממלכה מיסתורית. הקישוט המפאר את החזית של העמודים מתאר מבנה אתיופי אופייני: כניסה משוקעת בחלק התחתון ושורות רבות של חלונות, זו למעלה מזו לסימון הקומות. "בעמוד הגדול" — תשע קומות, ובגדול ממנו — שלוש עשרה קומות. לרגלי כל מצבת־זיכרון כזאת הוצב עמוד אבן, ששימש כנראה מזבח, שעליו הקריבו קרבנות. עמוד הזיכרון הגבוה ביותר באקסום מתנשא לגובה של 33.5 מ׳, והוא מורכב מ 4 חלקים. גובהו עולה במטר אחד על גבהו של האוֹבליסק המצרי הגבוה ביותר, הנמצא כיום ברומי שבאיטליה.

בתמונה נראה העמוד הגבוה ביותר מאלה המצויים עדיין כיום, גובהו 21 מ׳.

3. בסמוך לשנת 1200 הורה המלך האתיופי לאליבֶּלָה, (שהכנסיה הקופטית הכריזה עליו כקדוש), לבנות במקום שנקרא אחר כך על שמו 10 כנסיות שצורת בנין אופיינית להן, מפני שהן מונוליתיות, כלומר: כל אחת מהן חצובה מאבן אחת שלמה. כנסיות אלו נבנו בתוך הסלע, כשהאבן מעובדת גם בצדה הפנימי וגם בצדה החיצוני. התקרה, הגג, הקירות, הדלתות והחלונות — הכל חצוב בסלע ומן הסלע. הכנסיה כולה מהווה, איפוא, גוש אחד שלם ומושלם בתוך הסלע, שממנו עוצבה.

4. ספינות סוחר פורטוגזיות, שהפליגו במאות ה 16 וה 17 בימים לארצות המזרח, קיימו קשרי־מסחר עם אתיופיה. הסוחרים לימדו את הילידים את עשיית הלבֵנים ואת אופן השימוש בהן, ואת בניית הקשת והקימרון (בבניינים). הטירות העצומות בגונדאר, ששימשה עיר המלוכה של אחת מן השושלות, המרובות כל כך באתיופיה — מעידות על השפעה פורטוגזית בבנייה.

5. מטבע־מדאליון עשוי כסף, דוגמה לעבודה העדינה של הצורף האתיופי.

6. האיטלקים כבשו את אתיופיה ושלטו בה בשנים 1936—1942. בתקופת הכיבוש שהה קיסר אתיופיה הנוכחי שנמלט מארצו, בירושלים. האיטלקים סללו בשנים אלה כבישים באורך של 3,500 ק"מ, הקימו בניינים ציבוריים, בתי־מגורים, מפעלים תעשייתיים, תחנות כוח חשמלי, וכו׳. הם הכשירו גם שטחים עצומים לעיבוד חקלאי.

אולם העם האתיופי רצה בחירותו המדינית ובשחרורו. בתום מלחמת העולם השנייה, כאשר משטרו של מוסוליני, בן־בריתו של היטלר, הובס והעם האיטלקי השתחרר בעזרת בנות־הברית מן הממשל הפשיסטי, שוחררה גם אתיופיה והקיסר חזר למולדתו ולעמו. בתמונה קטע מכביש וגשר שהוקמו על ידי האיטלקים — בדרך המקשרת את אסמארה בחבל אריתריאה עם אַדִּיס אַבֶּבָּה, בירת אתיופיה.

הפלשים

יהודי חבש קרויים בפי שכניהם הנוצריים בשם פלשים (באתיופית "מהגרים"). הם קוראים לעצמם "בית ישראל".

לפי המראה החיצוני, הדיור והלבוש דומים הם בכל לחבשים. נבדלים הם מהם בדתם, במוהר חיי המשפחה, בהקפדה על נקיון הגוף ובשמירה על דיני המאכלים לפי התורה. על פי רוב חיים הם בכפרים ועוסקים בחקלאות ובאומנויות שונות, כגון: אריגה, קדרות, בניה ונפחות. מאחר שלא נעשה עד כה בחבש מפקד האוכלוסיה, אי אפשר לקבוע את מספרם במדוייק. באמצע המאה הקודמת העריכו את מספרם ברבע מיליון, ואילו ב 1951 כתב אחד הסטטיסטיקאים, כי לדעתו, אין מספרם עולה על 15,000—20,000 נפש. אין ספק, כי מספרם הלך ופחת במשך הדורות מחמת המלחמות הרבות ורדיפות החבשים. במאה הקודמת גם המירו רבים את דתם, בהשפעת המיסיון הפרוטסטנטי. כיום מרוכזים הפלשים בקואַרָה על גבול סודאן ובמחוזות שמסביב לאגם טַנָה, עד להרי סֶמֶין בצפון, שהיו פעם מרכזה ומבצרה של מדינתם העצמאית.

לפי מסורתם הם צאצאי היהודים שבאו מירושלים לחבש יחד עם מֶנֶלִק, בנם של שלמה ומלכת שבא. לאמיתו של דבר, הינם צאצאי גרים מן האוכלוסיה הקדומה של חבש שהיתה דוברת שפת אַגַאו. היו אלה יהודים, יוצאי מצרים ותימן, שפעלו, כנראה, בהצלחה להפיצת אמונתם ונטמעו לבסוף באוכלוסיה המקומית על ידי נישואי-תערובת. זה קרה לפני התגבשות התורה שבעל פה, כי אין לפלשים אלא התורה שבכתב. הקשר עם העולם החיצוני נפסק לאחר מכן והתלמוד והספרות הרבנית לא הגיעו לחבש.

שפתם הקדומה של הפלשים היא אגאו. כיום הם מדברים אַמְהָרית ושפתם הולכת ומשתכחת. בתפילותיהם מרובים עדיין הפסוקים באגאו. לשון-הקודש שלהם היא השפה האתיופית העתיקה (גֶעֶז), בה הם קוראים את התורה ואת תפילותיהם. עברית לא ידעו עד לחידוש המגע עם יהדות העולם, בהתחלת המאה ה 20. עכשיו מתפשטת והולכת בקרבם גם ידיעת העברית.

עד למאה ה 10 אין ידיעות ברורות על הפלשים. ידוע רק כי היתה להם מדינה עצמאית בהרי סֶמֶין. מלכיהם נקראו על פי רוב בשם גדעון והמלכות חיבבו את השם יהודית. נסיונות החבשים לכבוש את ארצם עלו בתוהו. במאה ה 10 היתה יד הפלשים בביצוע מהפכת-דמים, שהדיחה מכס המלוכה למשך 300 שנה בערך את שושלת מלכי חבש המתיחסת אל מֶנֶלִק בן שלמה. כשחזרה השושלת לשלטון, במאה ה 13, פתחה היא במלחמת שמד בפלשים. אכזרית ביותר היתה המלחמה בימי המלכים זרע יעקב (במאה ה 15), שַׂרְצָא דֶנְגֶל (במאה ה 16) וסוּסְנְיוֹס (במאה ה 17). לבסוף נשברה התנגדותם וטבח המוני שערך בהם סוסניוס החליש את כוחם לתמיד.

במאה ה 19 עוררו פרסומי המיסיונרים את התענינותם של יהודי אירופה בפלשים. המזרחן יוסף הלוי נשלח בשנת 1868 לחבש, על ידי החברה כי"ח, כדי לאסוף אינפורמציה מוסמכת. אבל השעה לא היתה כשרה לכך ולנסיעתו לא היו כל תוצאות. רק נסיעותיו של תלמידו, ד"ר יעקב פיטלוביץ, החל בשנת 1904, הביאו לחידוש הקשר בין הפלשים ליהדות העולם. ד"ר פיטלוביץ לא הסתפק בחקר מצבם, מנהגיהם וכו', הוא גם התחיל לארגן רשת חינוך להחדרת רוח היהדות המסורתית ולהעלאת רמת חייהם על ידי הקניית השכלה כללית. אחרי מותו (1955) המשיכה הסוכנות היהודית את העבודה. מאז נשלחים מורים מישראל לחבש ובני נוער מובאים משם לארץ לתקופת לימודים.



הפלשים מקיימים את המצוות לפי התורה בלבד. הם מקפידים על דיני הטומאה והטהרה, על דיני המאכלים ובמיוחד על שמירת שבת חמורה. בכל מושב פלשי קיים בית-כנסת, ובו שולחן או מדף, אשר עליו מונח ספר התורה. על יד בית-הכנסת עומד מזבח-אבנים, שעליו מקריבים לפחות קרבן אחד בשנה, הוא קרבן פסח. את העבודה בבית-הכנסת עושים כהנים בעזרת "דַבְתָרִים" (חזנים או סופרים). הכהונה אינה עוברת בירושה. מלבד כהנים יש לפלשים גם נזירים ונזירות. נוסף על כתבי התנ"ך המקובלים, מקודשים בעיני הפלשים גם הספרים החיצונים, כגון: ספרי החשמונאים, ספר היובלים, ספר חנוך וכו'. הפלשים שומרים את כל המועדים שבתורה וגם את "שבת השבתות" — בשבת השלישית של חודש אב. הם צמים בערב פסח, ביום כפור ובתענית אסתר. לזכר חורבן המקדש נמשך אצלם הצום בחודש תמוז עשרה ימים ובאב — 17 יום.

לפלשים ספרות דתית מפותחת. חלק ממנה פורסם ותורגם על ידי מלומדים, כגון: ספר "מצות השבת", ספר המלאכים, נבואות גורגוריוס, פטירת משה, פטירת אהרן, תפילות הפלשים וכו'. בספרותם ובתפילותיהם בולטת דבקותם הנלהבת באמונתם, הזדהותם עם גורל ישראל, אהבתם לארץ ישראל וצפייתם לביאת הגואל, הנקרא אצלם תיאודורוס (מתתיהו בעברית).

העדשות (חלק ראשון)

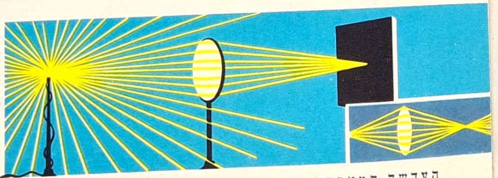
הזמן המדויק, בו הכירו בני-האדם לראשונה את תכונות הגופים השקופים בצורותיהם השונות, בו ידעו להגדיל או להקטין דמויות, אינו ידוע. בוודאי היה זה כבר בימי קדם, כי מציאותן של עדשות בתקופה הרומית הוכחה ע"י מציאתן בקברים מאותה תקופה וגם ע"י מציאת חפצים העשויים מלאכת-מחשבת כה דקה שבוודאי הצריכה שימוש בעדשות-מגדילות (זכוכית מגדלת). כיום הפך השימוש בעדשות לדבר יומיומי: תיקון הראיה הלקויה, הקולנוע, הצילום וההתבוננות בדברים קטנים עד מאד או רחוקים עד מאד, כל אלה לא ייתכנו בלי השימוש במכשיר זה. נתבונן-נא בעדשה, "מכונה" זו המסיטה מדרכן את קרני-האור: לכאורה, היש במציאות מכונה פשוטה יותר? אולם כמה אנשים יודעים להבחין בין הסוגים השונים של עדשות? כמה אנשים יודעים להשתמש בעדשה בהבנה מלאה של פעולותיה? הבה, איפוא, נלמד את החוקים, שלפיהם נעשות פעולותיהן של העדשות.

צורותיהן של העדשות

העדשות, שאותן מייצרים מזכוכית מיוחדת או מקווארצה, הן גושי זכוכית המוגבלים על-ידי שני משטחים, המהווים בדרך כלל חלקים של משטחים כדוריים, אך ייתכן ומשטח אחד בלבד הוא כדורי מישורי. אולם בוודאי הבחנתם בכך שאין צורות כל העדשות שוות זו לזו. ואומנם קיימים שני סוגים עיקריים של עדשות, ואלה הם:



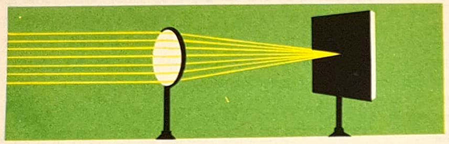
ההבחנה בין עדשות מאספות ומפזרות חשובה מאד; כדי שנוכל להבחין מיד בדבר, עלינו לשים לב לכך שהעדשות המאספות עבות יותר במרכזן ופחות — בקצותיהן. כאלה הם גם: זכוכית-מגדלת כל שהיא, או משקפיים של זקנים מרחיקי-ראות. ואילו העדשות המפזרות הן דקות יותר במרכזן מאשר בקצותיהן (כאלה הם המשקפיים של קצרי-הראיה).



העדשה המאספת מרכזת את קרני האור בנקודה אחת

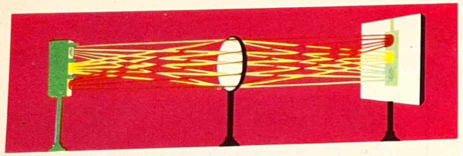
התמונה

הבה נשים עצם מאיר לפני עדשה מאספת. מן העצם המאיר הזה יוצאות קרני-אור לכל הכיוונים. קרני-אור אלה הנתקלות בעדשה עוברות דרכה ומוסטות מכיוונן הקודם לפי חוקי השבירה של האור. רק קרן-האור העוברת דרך מרכז העדשה ממשיכה בקו ישר. קרני-האור מוסטות במידה כזאת שהן כולן נפגשות בנקודה אחת; אם נשים באותה נקודה חיץ, תתקבל עליו התמונה של הנקודה המאירה (העצם). ודבר זה מובן בקלות: האור אשר נפלט ע"י העצם המאיר התפזר בקרני-אור. אם נקבץ קרני-אור אלה שנית נקבל שוב אותו אור, או ביתר דיוק: ניצור תמונה של העצם המאיר.



תמונת העצם המאיר הנוצרת על החיץ היא הפוכה

באותה דרך עצמה, שבה נוצרת תמונת נקודה אחת, נוצרת תמונה של דמות מאירה שלמה. ואומנם כל דמות אינה אלא קבוצה של נקודות; כל נקודה ונקודה של הדמות היא מקור קרני-אור אשר סופן ליצור את הדמות שלה. קיבוצם של תמונות כל הנקודות יחד נותן לנו תמונה של הדמות כולה. כפי שאפשר לראות לפי מהלכן של קרני-האור (בתמונה מס' 3), מתקבלת תמונה הפוכה של העצם המאיר.



המוקד הוא מקום המפגש של קרני-אור היוצאות מעצם במרחק אינסופי.

התמונה הנקראת מוקד

הבה נתבונן באגודת קרני-אור הבאות מנקודה מאירה רחוקה מאוד מאתנו, או כפי שנוהגים לומר, המצויה ב"אינסוף": למשל השמש. נוכל להתיחס לקרני-אור אלה כאילו הן כולן מקבילות זו לזו. לאחר עברן דרך העדשה, גם הן מתרכזות בנקודה אחת: נקודה זו נקראת "מוקד".



כשמרכזים כך בנקודה אחת את קרני-השמש, מתקבצות בה עם קרני-האור גם קרני החום של השמש; כך מתקבל ריכוז חום כזה המספיק לפתח שלהבת (הערת המתרגם: אם נשים במוקד חומר נוח להידלק כגון נייר או קש יבש).

רוחק-המוקד

המרחק בין המוקד ומרכז העדשה נקרא "רוחק-המוקד". בוודאי נשאלת השאלה: מדוע כשמדובר על עדשות, מזכירים כמעט תמיד את המונח הזה? כי הוא העניין החשוב ביותר בכל עדשה. ואומנם רוחק-המוקד הוא תכונה אופיינית קבועה ומיוחדת לכל עדשה; תכונה זו מאפשרת לנו להבחין בינה ובין עדשות אחרות, מציינת את מידת-ההגדלה של עדשה נתונה, וכתוצאה מכך מתברר לנו מה הוא השימוש המתאים לעדשה הזאת.

הטחבים

הטחבים הם צמחים קטנים חסרי־פרחים המצויים בצורות רבות ושונות בכל האזורים על פני כדור הארץ. הם גדלים על אדמה יבשה ולחה, על סלעים וקליפות עצים, ובארצות הטרופיות, שבהן הרטיבות מרובה, הם נתלים על ענפיהם של עצים. בארצות האקלים הממוזג גדלים הטחבים באדמת היערות, הם מהווים כרים צפופים ומכסים את הקרקע בשטיח ירוק, רענן ורך.

הטחבים אינם רק קישוט נאה ליער, הם גם מביאים תועלת בספגם ובאוגרם בתוכם את מי־הגשמים. הם פועלים כספוגי ענק. נקבע ע"י ניסויים מרובים כי מטר מרובע של הטחב מְנִיוּם גַּלּוֹנִי אוגר כמעט שלושה ליטרים מים. והואיל והטחבים מכסים שטחים גדולים של מורדות ההרים, אפשר לשער מה עצומה כמות המים הנאגרת בהם בעונת הגשמים. הטחבים מונעים על כן בעד הסחף, כלומר הרחקת הרקבובית מאדמת היער על ידי המים הזורמים. וכן ממעיטים הטחבים את סכנת המפולת.

מיון

אם ננתק חלק מגוש של טחבים ונסתכל בו מקרוב ניווכח, כי הוא מורכב ממספר רב מאוד של צמחים דקים ועדינים. נתבונן באחד מהם:



הטחב הוא צמח שקומתו נמוכה (גובהו אינו עולה ברגיל על כמה סנטימטרים) אך יש בו גבעול, עלעלים ונימי־ספיגה שהם איברים הדומים לשורשים. הוא משתייך איפוא לצמחי הנצר. כלומר, לאותה מערכה שאליה משתייכים גם העצים הגבוהים והחסונים שעל ענפיהם או קליפתם הוא חי.

הטחבניים הם בת מערכת בתוך מערכת צמחי הנצר.

כיצד מתרבים הטחבים

אם נסתכל ב־שלבי ההת־פתחות של ה־טחב רב השי־ער (פּוֹלִיטְרִי־כוֹן) נראה ש־בעונת הרביה מתרומם מקצ־הו של גבעול הטחב זיף ה־נושא בקצהו קופסה קטנה.



1 הקופסה סגורה על ידי מיכסה ומעליו מצנפת מחודדה המסתיימת בחוד. בקופסה כלואים גרגירים קלים מאוד המכונים "נבגים". כשהנבגים בשלים נוטה הקופסה כלפי מטה, המצנפת והמיכסה ניתקים והנבגים שהשתחררו מופצים ע"י הרוח.

צמחי הטחבים



צמחי־הטחבים גדלים בצפיפות בקבוצות ומהווים כרים צפופים, על ידי כך מיטיבים הם לשמור על הרטיבות.

אחרי תקופה ממושכת של יובש, מתייבשים כרי־הטחבים וצבעם הופך צהבהב. הצמחים מצטמקים אך חיוניותם של הטחבים כה גדולה, שמספיקות טיפות אחדות של מים כדי לעוררם לחיים ולהחזיר להם את הגוון הירוק, הרענן.

הטחב המאיר

יש מערות באירופה שבהן מתגלים לעיני הבא לתוכן כתמים על הכתלים המאירים באפלה. ככל שתתרגל העין לאפלה כן יתבלטו יותר כתמי האויר וייראו בגוון ירוק זהוב. כשיגע המבקר בכתם המזהיר על הכותל, לא יחוש אלא את הסלע הלח. מהו הגורם לתופעה המוזרה?

התאורה נגרמת על ידי חוטים שהתפתחו מן הנבגים של טחב מסויים. החוטים עשויים מספר רב מאוד של תאים כדוריים הפועלים כמחזירי אור. כל תא קולט מעט מן האור החלש שחדר דרך פתח־המערה, הוא פועל כעדשה ומרכז את האור. תודות לאור יכול הכלורופיל לפעול את פעולתו ביצירת החומר האורגאני.



2 אם נפל הנבג על קרקע לחה מתאימה, ינבוט ויפתח חוטים מסועפים. מעליהם יתרוממו צמחים קטנים רבים, שכל אחד נושא עלים.

3 צמחים: אחדים מהם מכילים בין העלים גוף בצורת שקיק מוארך שבתוכו מספר רב מאוד של תאים המצוידים בשוטונים. אלה הם תאי "הזרע" (הספרמאטוזואידים) המסוגלים לנוע במים בעזרת שוטוניהם. בצמחים אחרים נמצא בין העלים גוף קטן בדמות כד ארוך־צואר. בחללו של "כד" זה נמצאת הביצה.

בימים בהם ספוג כר־הטחבים מים, יוצאים תאי־הזרע מהשקיק, מתנועעים במהירות במים, ואם הם מגיעים לצמח נושא הביצה, יחדרו לתוך הגוף דמוי־הכד ותתרחש ההפרייה.

4 אחרי ההפרייה יתפתח בצמח הנושא את הביצה זיף שבראשו קופסה מכילה נבגים. וכך יתחיל מחזור חדש בחיי הטחב.

כדי שתיעשה ההפרייה בטחב, הכרחי איפוא שיהיה מכוסה מים שבהם יוכלו תאי־הזרע בעלי השוטונים לנוע ולהתקדם. עובדה זו מבארת מדוע הטחבים גדלים ומתפתחים יפה בקירבת מעינות מים או על גדות פלגים, ומופיעים בארצנו בעונת הגשמים.

טיפוסים אחדים של טחבים



פוליטְרִיכוֹן מצוי

הוא אחד הטחבים הנפוצים ביותר באירופה. הוא נמצא ביחוד ביערות האשוח.



החבליל המצוי מהסוג פוּנַרְיָה

טחב זה נפוץ מאוד באירופה וגם בארצנו.

הוא גדל על גדרות, בין טרשים וסלעים, על קירות לחים ובחורשים. בעונת היובש נשאר הזיף נושא־הקופסה זקוף, אך כאשר הלחות באויר רבה או כשיורד גשם הוא מתפתל כסליל. שמו המדעי הוא פונריה היגרומטרית משום שהוא יכול לשמש מעין מודד־הלחות.



מְנִיוּם גַּלּוֹנִי

זהו טחב המצוי באירופה. עלעליו גדולים משל הטחבים האחרים. הזיפים נושאי קופסות הנבגים ערוכים בקבוצה בראש הצמח.



מְנִיוּם אַפִּינָה

זהו טחב מצוי הרבה באירופה על כתלים מחוספסים ועל חומות.



חוט שהתפתח מן הנבג של הטחב המאיר



שבירת האור בתא



התאורה שנגרמת ע"י הטחב במיכרה עזוב

הטחבים על פסגות ההרים

הטחבים מהסוג גרי־מיה גדלים גם על ההרים והם מכסים את פני הסלעים בכ־ריות שחרחרות.

מוצאים טחבים אלו גם בגובה של 4,559 מטר על ההר מוֹנְטֶה רוזה שבאלפים.



אחת הכיכרות החשובות בסופיה ליד ארמון בית הנבחרים

בולגריה

בולגריה שוכנת בצד המזרחי של חצי האי הבאלקאני; היא נמצאת איפוא ממש בין אירופה ובין אסיה. בגלל מקום מיוחד זה היתה בול־גאריה מאז ימי קדם נקודת מפגש בין מערב ומזרח: לאורך שטחה עברו הדרכים החשובות ביותר לביזאנץ, בירת הקיסרות הרומית המזרחית.

בגלל ייחודה זה בולגאריה היא אחת מארצות דרום אירופה שבהן מורגשת פחות השפעת האקלים היבּשתיכוני. לפיכך כמעט בכל אזוריה החורף קר ביותר, ורק לאורך הרצועה שעל חופי הים השחור, שאינו עולה על 325 קילומטרים, נהנים מאקלים נוח גם בחורף.

"מרפסת" ענקית

הבולגארים נוהגים לומר, כי הם יכולים לצפות מעל "מרפסת" ולראות כל מה שמתרחש ברומניה. מה שהם מכנים בשם "מרפסת" היא הרמה הגדולה המשתפעת והולכת מהרי הבלקאנים אל כיוון הנהר דאנובה. מאחר שרמה זו מסתיימת בחומה זקופה, שגובהה 150—200 מטרים, בניגוד לגדה הרומאנית, שהיא נמוכה ומכוסה ביצות, הרי היא דומה באמת למרפסת הנשקפת על פני רומאניה. הרמה כולה פוריה מאוד והיא מניבה כשליש מכל תוצרת החיטה והתירס של המדינה. בזכות פוריותה הגבוהה מאוכלסת הרמה בצפיפות גדולה יותר מאשר כל שאר אזורי בולגאריה והתפתחו בה מרכזים חקלאיים גדולים, שהו־קמו כמעט כולם לאורך הדאנובה.

ה"הר העתיק"

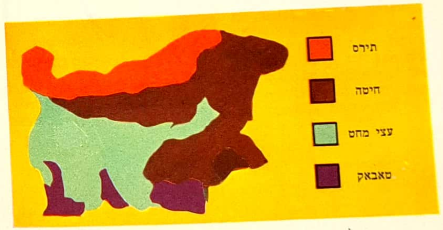
כך מכנים הבולגארים את הרי הבאלקאנים, המתנשאים באיזור המרכזי של מדינתם. יש גם הצדקה גיאולוגית לשם זה, מאחר שהבאלקאנים משתייכים לאחת מקבוצות ההרים הקדומות ביותר באירופה.
אין בבאלקאנים כל פסגה המתנשאת מעל ל 2,500 מטרים, לכן אין ביניהם הרים מכוסים שלגי־עד, ושדות מרעה מצויים גם על הפסגות הגבוהות ביותר.
נקל לעבור את טור הרי הבאלקאנים, וכבישים רבים מגיעים למעברים שבהם.

"עמק הוורדים"

בין הרי הבאלקאנים והרי סְרֶדְנָה גוֹרָה, סגור מישור הררי (דמוי־גלים) המוגן היטב מפני הרוחות הקרות; הבולגארים מכנים אותו בשם "עמק הוורדים". שם זה הוענק לו על־שום תנאי האקלים המיוחדים השוררים בו, שכן הוא האיזור האירופי המתאים ביותר לגידול ורדים. מגדלים שם בעיקר את הוורד האדום (המכונה גם "ורד דמשק") ואת הוורד הלבן; משני זנים אלו מפיקים את שמן הוורדים שממנו מכינים מי בושם. בולגאריה תופסת את המקום הראשון באירופה בייצור שמן ורדים.
קטיף הוורדים מתנהל לפי תהליך מיוחד; קוטפים את הפרחים בבוקר השכם, כשהם עדיין רטובים מטל, שכן נתברר, שאם מזקקים מהם את שמנם בעוד העלים טלולים מתקבל שמן מסוג מעולה. ממילא מובן, כי תהליך הזיקוק מתחיל מיד לאחר הקטיף.
להפקת קילוגראם אחד שמן־ורדים דרושים לא פחות מ 3,000 ק"ג של עלי כותרות הפרחים.



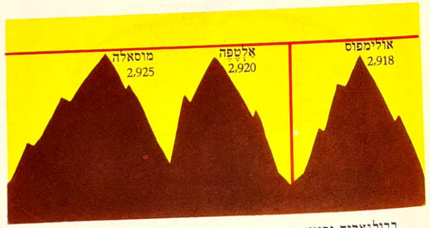
תעודת הזהות של בולגאריה	
השטח	111,030 קמ"ר
עיר הבירה	סופיה
האוכלוסייה	7,600,000 תושבים
הדת	נוצרית אורתודוכסית
המשטר	קהילייה עממית



חלוקת המוצרים החקלאיים העיקריים בבולגריה

ארץ איכרים

כ 70% מאוכלוסיית בולגאריה עוסקים בחקלאות, והיא מקור ההכנסה החשוב ביותר של ארץ זו. דוֹבְרוּדְגָ'ה וּתְרַקְיָה הן האזורים המעובדים עיבוד אינטנסיבי.
המוצרים החשובים ביותר של החקלאות הבולגארית הם דגנים, סלק־סוכר, כותנה, עץ תות, ענבי־גפן, תותי שדה ואורז (בעמק מאריצה).
ראוי לציון הוא גם ייצור הטאבאק, שהוא אחד ממוצרי היצוא. המחצ־בים בבולגאריה מעטים והפעילות התעשייתית מוגבלת.



בבולגאריה וביוון הפסגות הגבוהות ביותר של חצי האי הבאלקאני

ההרים הגבוהים ביותר

מדרום לטור הרי הבאלקאנים משתרע האיזור המישורי הנרחב ביותר בבולגאריה: הלא הוא תְּרַקְיָה המזרחית. חוצה אותו הנהר מאריצה, הגדול בנהרות בולגאריה אחרי הדאנובה. מאיזור מישורי זה אפשר להתבונן בגוש הרי רוֹדוֹפֶּה. עם ערים אלו נמנים הר מוּסאלה (2,925 מ') והר אֶלְטֶפֶּה (2,920 מ'); הם גבוהים יותר בכמה מטרים מן ההר או־לימפוס שביוון ופסגותיהם הן הגבוהות ביותר בחצי האי הבאלקאני. פסגות הרים אלו מכוסות שלג בחלק ניכר מן השנה.

העיר בעלת שתי הפנים

בירת בולגאריה היא סופיה ומספר תושביה 800,000. שם העיר נשתנה שלוש פעמים: שמה היה סֶרְדִיקָה במאה הראשונה לסה"נ, טְרִיאַדִיצָה בימי הקיסרות הביזאנטית, ומן המאה הארבע־עשרה נקראה בשמה הנוכחי. בסופיה אפשר להבחין שני חלקים שונים זה מזה: א) העיר העתיקה שאופייה מזרחי, בתיה נמוכים ורחובותיה צרים ומתפתלים;
ב) העיר החדשה שרחובותיה רחבים, ומצויים בה פארקים גדולים ובתי מידות חדשים.
סופיה היא לא רק בירת המדינה, אלא גם המרכז התעשייתי הגדול ביותר בבולגאריה (מצויים בה בתי־חרושת לצמר, לכותנה, למוצרי מתכת). הבניין הקדום ביותר בעיר הוא בניין כנסיית סאנט ג'ורג', שנבנה בימי הרומאים ונהפך לכנסייה במאה החמישית.

עיר בת אלפיים שנה ויותר

העיר השנייה בגודלה בבולגאריה היא פיליפופולים (180,000 תושבים), אותה ייסד פיליפוס מלך מוקדון במאה ה 4 לפסה"נ. פיליפופולים נמצאת במרכז רומליה והיא המרכז החקלאי החשוב ביותר במדינה כולה. בעלות מראה אופייני הן שכונותיהם העתיקות של התורכים ושל היהודים, הקיימות עדיין בעיר, אף שעל פי שהיא הולכת ולובשת צורה חדישה. הנמל החשוב ביותר הוא וארְנה (130,000 תושבים) שעל שפת הים השחור.

היהודים בבולגאריה. בשנת 1939 היו בבולגאריה 45 אלף יהודים. עם הכרזת המדינה עלו מרביתם ארצה. מיום הכרזת המדינה עד 1955 עלו לארץ מבולגאריה 38 אלף נפש.
בשנת 1957 עוד ישבו בבולגאריה כ7,000 יהודים. הקהילה הגדולה ביותר היא בסופיה (כ4,000 נ'), רובם ספרדים. שפת הדיבור שלהם – בולגארית. אין כיום חינוך יהודי בבולגאריה. מופיע בה כתב־עת יהודי אחד.

בולגאריה בהיסטוריה

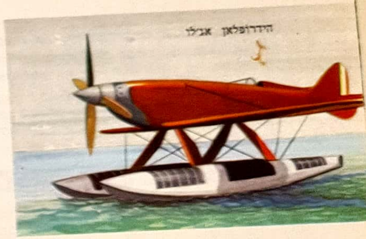
המאה ה 7 לסה"נ	הבולגארים, עם מונגולי לפי מוצאו, עזבו את עמק הוולגה והתיישבו בין הדאנובה לבין הבאלקאנים.
870	בּוֹריס מלך הבולגארים קיבל את הדת הנוצרית האור־תודוכסית.
925	העם הבולגארי הלך בעקבותיו.
931	בימי שמעון, בנו של בּוֹריס, כללה ממלכת בולגאריה את שטח בולגאריה של היום, את תראקיה, את מוקדון, את סרביה, את בּוֹסניה ואת אלבאניה.
936	סרביה מצליחה להתארגן כממלכה בפני עצמה.
סוף המאה ה 10	מוקדון מנתקת את עצמה מבולגאריה ונעשית עצמאית. חילות באסיליוס השני, קיסר ביזאנץ, כבשו את בול־גאריה; הקיסר כונה "בולגארוקטוֹנוּס", רוצה לומר, מש־מיד הבולגארים.
1204	הנסיך הפיאודאלי קאלוֹיאן נחל נצחונות רבים על הבי־זאנטים ועל הסרבים, והומלך על הבולגארים.
סוף המאה ה 14	כמעט כל ארצות חצי האי הבאלקאני, ובולגאריה בכללן, נפלו תחת שלטון התורכים. שלטון זה נמשך עד המאה ה 19.
1878	בולגאריה נעשית לנסיכות אוטונומית.
1908	הנסיך פרדינאנד מסאכּסוֹניה הכריז על עצמאות בול־גאריה ונטל לעצמו את התואר צאר (מלך) הבולגארים.
1918	בולגאריה, שהיתה בת בריתה של אוסטריה במלחמת העולם הראשונה, נחלה תבוסה ואיבדה את המוצא לים האגיאי.
1946	בימי מלחמת העולם השנייה נכבשה בולגאריה על ידי הרוסים. ב 15 בספטמבר 1946 הוכרז על הקמת הקהילייה העממית הבולגארית, שמשטרה קומוניסטי.

מטוס הסילון



הביפלאן של האחים רייט.
ב 17 בדצמבר 1903 ביצע האמריקאי אורוויל רייט את טיסת־המנוע הראשונה בהיסטוריה.

הטורבורֶאקטור הוא מיתקן־הנעה "ע"י ריאקציה", שהיא שונה מן המיתקן המורכב ממנוע ומדחף; הוא נבדל ממנו קודם כול בסילון הגוזל הבוער הנפלט ממנו. מכונה מופלאה זו, שהקנתה לטיס המהיר של ימינו את אפשרויותיו הנפלאות, נועדה לתנועה אך ורק באטמוספרה בלבד, ולו גם בגובה רב. ואמנם האטמוספרה היא המספקת לסילון את האוויר דרך פתחי קליטה מתאימים ומביאה אוויר זה לידי התלקחות באמצעות הדלק שהמטוס נושא על סיפונו. הדלק הזה הוא בדרך כלל נפט (קירוסין), אחד התוצרים הראשונים המופקים ע"י זיקוק הנפט הגולמי. מעל לאטמוספרה אין חמצן בנמצא, לכן נחוץ להנעה מנוע־סילון, הנושא עמו מלבד הדלק גם את החמצן.



הידרופלאן אג'לו

בשנת 1934 השיג האיטלקי פראנצֶ'סקו אגֶ'לו במטוס זה מהירות של 709 ק"מ בשעה. בטיסה רבת רושם זאת כבש אג'לו את אליפות העולם במהירות הידרופלאנים בעלי מנועי בוכנה. שיא זה נשאר בתוקפו עד היום, וכפי הנראה לא יישבר גם בעתיד.



מונופלאן ריאקטיבי "קאפרוני—קאמפיני"

בעל מדחס המופעל על ידי מנוע־התפוצצות. מטוס זה ערך את נסיונות הטיסה הראשונים באוגוסט 1940 ואת הטיסה מילאנו־רומא ביצע ב־1941.

באותה שנה בוצעה באנגליה הטיסה הראשונה בגלוסטר־וויטל, המטוס הסילוני הראשון המונע בטורבינת גאז.

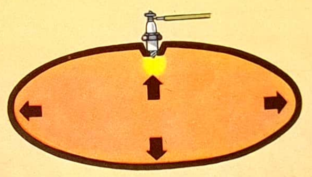
הנתונים שהובאו לעיל הם שלבים בהתקדמות העצומה שהתקדם הטיס במשך עשרות שנים מועטות. טכנאי־הטיס נוכחו לדעת, כי אחרי שהושגו שיכלולים חשובים במטוס בעל מדחף (מיבנים בעלי צורה אוירו־דינאמית, מנועי־כוכב, מדחפים בעלי פסיעה משתנה, עגלה הנאספת פנימה), ספק הוא אם יוכלו עוד להוסיף לשפר את יעילות המטוסים.

להגדיל את כוחם של המנועים היה פירושו להגדיל גם את משקלם, שאינו יכול לעבור גבול מסוים אלא על חשבון היעילות.

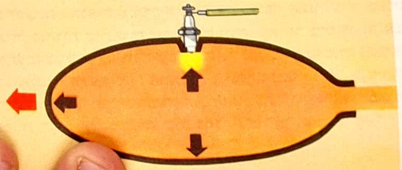
משום כך הופנה המחקר לטיפוס אחר וחדש של מנוע, הוא המנוע הריאקטיבי, העשוי להעניק למטוס מהירות על־קולית.

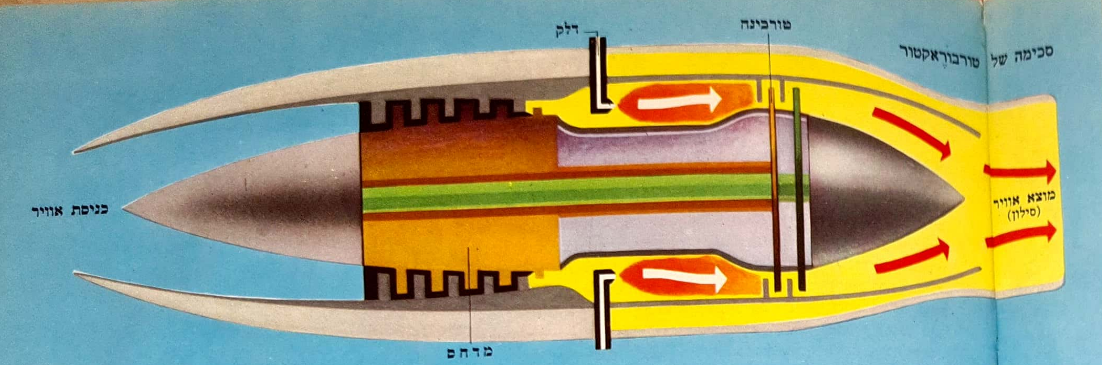
במנוע ריאקטיבי נוצר סילון גאז הגורם לדחיפה בכיוון הפוך. הנה כך אפשר לתפוש את עקרון הריאקציה לפיו פועלים, בדרך כלל, הסילונים.

נקח מיכל סגור, שלתוכו הכנסנו תחילה חומר דלק וחמצן; בעזרת ניצוץ נדליק את כל המסה; מתרחשת על ידי כך התפשטות גדולה מאוד של הגאז, שנוצר מן הבעירה.
הגאזים שנוצרו באופן כזה, בהתפשטם בכוח רב בכל הכיוונים, מהווים לחץ המתחלק באופן שווה על פני כל השטח הפנימי של המיכל; היות והלחץ הנו שווה בכל הכיוונים נשאר המיכל במצב של מנוחה.



נתבונן עכשיו למיכל שיש בקצהו האחר פתח או נקב; עם שריפת הדלק לוחצים הגאזים המתפשטים במידה שווה על פני כל השטח; אבל בחלק בו נמצא הנקב הם פורצים החוצה במהירות גדולה ובנקודה זו מתבטל הלחץ הפנימי; לעומת זה בחלק שממול לנקב הגאזים לוחצים על הדופן. נגרם על ידי כך אי־שיווי־משקל של כוחות וכריאקציה (תגובה) על כך ינוע המיכל קדימה, בכיוון הפוך לפליטת הגאזים.





טורבינה
הטורבינה, כמוה כמדחס, מורכבת מגלגל־כנפיים אחד או יותר, שהאדים הנפלטים מתא הבעירה מביאים אותם לידי סיבוב.
הטורבינה מסתובבת על ציר משותף עם המדחס, היא מוסרת לו באופן כזה את תנועתה היא.

תא הבעירה
כאן האוויר מתערבב עם חומר הדלק; התערובת מתלקחת והאדים המתהווים נפלטים במהירות גדולה דרך המוצא של התא.

מדחס
המדחס מורכב ממספר גלגלי־כנפיים שבסיבובם הם שואפים את האוויר ודוחסים אותו לתוך תאי הבעירה.

הטורבורֶאקטור

הטורבוראקטור הוא מטוס הסילון הנפוץ ביותר כיום. הוא נבנה על ידי טכנאים אנגלים בהנהלתו של פראנק וויטל.
הוא מורכב משלושה חלקים עיקריים:

1) בחלק הקדמי מדחס אוויר;

2) תא בעירה אחד או אחדים, שלתוכם מוזרק ובהם נשרף הדלק (כרגיל נפט קל או קירוסין);

3) טורבינה המסתובבת על ציר אחד עם המדחס.

הטורבינה, כמוה כמדחס, יכולים להיות מורכבים מגלגלים אחדים: אומרים, למשל, שטורבינה או מדחס הם בעלי 15 גלגלים או 15 סטאדיות.

מבעד לפתח הקדמי נכנס האוויר למדחס, המורכב מגלגל־כנפיים, אשר בסובבו הוא סופג את האוויר ודוחסו. דרך צינורות צרים עובר אוויר זה, שכבר התחמם מפעולת הדחיסה, לתא הבעירה, שלתוכו מוזרק הדלק.
התערובת אוויר־דלק מתפוצצת: האדים המתהווים מתפשטים ונפלטים במהירות גדולה דרך הפתח היחיד של התא; כאן הם נתקלים בטורבינה, שגם היא גלגל־כנפיים, הדומה למאוורר.

המעבר המהיר של התערובת החמה בין־כנפי הטורבינה גורם לסיבובה של זו במהירות גדולה ביותר, המשתנה בדרך כלל מ 8,000 עד 16,000 סיבובים בדקה. האנרגיה הנוצרת ע"י הטורבינה משמשת להפעלת המדחס, המורכב על אותו הציר. זרם האוויר, הנפלט מחרוט (קונוס) ההתפרקות במהירות של 450 מטרים לשניה (שווה ל 1950 ק"מ בשעה), נותן דחיפה בכיוון הפוך ומניע את המטוס קדימה. באופן כזה, לאחר שהותנע המנוע, נותן סילון הגז דחיפה קדימה למטוס ובאותו זמן, בסובבו את הטורבינה, הוא מפעיל את המדחס, המבטיח הספקה רצופה של אוויר.

מהירות המטוס תלויה לא רק במהירות פליטת־הגאז אלא גם במסה של הגאז. במידה שהטורבוראקטור מגדיל את מהירותו, בה במידה גדלה גם יעילותו. זה נובע מן העובדה, שהאוויר, שלקראתו נע המטוס, נספג, כשהוא דחוס כבר כתוצאה מהמהירות עצמה.



טורבו־מדחף

הטורבו־מדחף

הטורבו־מדחף מפתח מהירות קטנה מהטורבוראקטור, אולם הוא צורך פחות דלק. פעולתו דומה לזו של הטורבוראקטור, אבל הטורבינה, מלבד הפעלת הקומפרסור, מספקת את הכוח גם למדחף הנמצא בראש המטוס.



אוטוראקטור (רם־ג'ט)

האוטוראקטור

האוטוראקטור, המכונה על ידי האמריקאים גם סטאטו־ראקטור או רֶם־גֶ'ט (סילון נוגח), הנו ראקטור על טהרתו ללא מדחס וללא טורבינה. הוא מסוגל לפתח מהירויות גדולות ביותר, אך הוא צורך כמויות עצומות של דלק.
האוויר נכנס לאוטוראקטור כשהוא דחוס על ידי ההתקדמות עצמה של המטוס. המטוסים מטיפוס זה, שתוכננו על ידי הצרפתי רֶנֶה לֶדיק מאז 1930, מוכרחים לקבל דחיפה ראשונית כדי שיוכלו להגיע למהירות מסוימת, העשויה להבטיח את הפעולה האוטומאטית והרצופה.

מנוע הרקטה

המנועים שתוארו לעיל יכולים לפעול רק בתוך האטמוספרה, מנוע הרקטה, לעומת זאת, משמש לטיסות בסטראטוספרה. המטוס בעל מנוע הרקטה נושא עמו לא רק את הדלק אלא גם חמצן או חומרים אחרים כדי לפרנס את הבעירה.



מטוס רקטה

גבול הקול

במטוס רקטה עבר הטיס האמריקאי צ'ארלס ייגר בשנת 1947 זו הפעם הראשונה את גבול מהירות הקול.
מטוס נתקל בגבול הקול כשהוא מגיע למהירות התפשטות הקול בשכבה בה הוא טס. בשם "מספר מאך" (על שמו של הפרופסור לפיזיקה ארנסט מאך, שהיה הראשון שעסק בתנועות על־קוליות) מכנים את היחס בין מהירות המטוס ומהירות הקול בשכבה בה הוא עובר.
באופן כזה: "מאך 1" פרושו שהמטוס טס במהירות השווה למהירות הקול (1,228 ק"מ בשעה בגובה פני הים או 1,060 ק"מ בשעה בגובה של 11,000 מ'); "מאך 2" פירושו שהמטוס טס במהירות כפולה מזו של הקול.

האי פסחא



במפה מוקף האי פסחא עיגול אדום

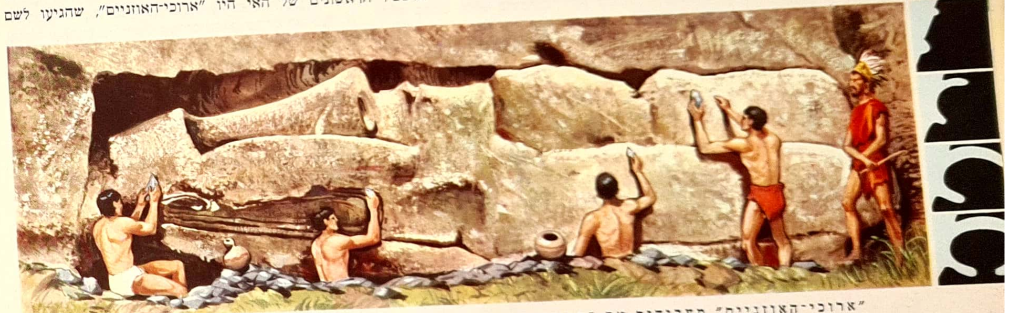
בחלקו הדרומי-מזרחי של האוקיאנוס השקט, במרחק 3,700 ק"מ מחופה של צ'ילה, בדיוק בנקודה המסומנת 27° דרומית לקו המשווה ו־109° מזרחית לגריניץ', נמצא אי קטן ובודד במרחבי האוקיאנוס, הלא הוא האי פסחא. מבחינה גיאוגראפית שייך אי זה לפולינֶזיה ומבחינה פוליטית — לצ'ילה. כבר מיום גילויו נרקם מסביב לאי מכלול מרתק ביותר של בעיות אתנולוגיות וארכיאולוגיות; ורק בתקופה האחרונה הצליחו לפענח חלק מחידותיו. בן אירופה הראשון שנחת בחוף האי פסחא היה ההולנדי רוֹגֶבֶן, שהגיע לשם בפסחא של שנת 1722: מכאן השם פסחא שנקרא על האי. רוֹגבן מצא באי הקטנטן שני עמים שונים: בני העם האחד היו גבוהים ובעלי גון עור לבן; גם הגברים וגם הנשים בני עם זה נהגו מנהג מוזר: הם היו מאריכים את אליות אוזניהם על ידי ניקוב, השחלת חוט ותליית משקלות כבדים בחוט; על כן הם היו נקראים "ארוכי-אוזניים".

העם השני היה בעל מראה פחות אציל ועורו היה חום; הוא נקרא בשם "קצרי-האוזניים". אך הדבר אשר הפליא עוד יותר את ההולנדים היה המחזה הבלתי צפוי של מאות פסלי אבן גדולי-ממדים שהיו פזורים לאורך כל האי. גובהם היה כגובה בניינים בעלי חמש או שש קומות וצורתם בדמות גוף אדם מן המתניים ולמעלה. מעל ראש הפסלים הגדולים ביותר היה מונח כמעט בשיווי-משקל גוש-אבן ענקי שהיה דומה לבלורית, מעין פיאה נכרית. בני העם "ארוכי-האוזניים" היו מבעירים אש לפני הפסלים ההם והיו סוגדים ומשתחווים להם בתפילה. לתושבי האי היו רק כלים פשוטים עשויים אבן, הדומים לכלי האדם הקדמון, ולכן השתאו ההולנדים ולא הצליחו להסביר לעצמם כיצד הצליחו הילידים לפסול ולהקים פסלים כה גדולים. החידה נשארה סתומה גם בעיני שאר יורדי-הים, שהגיעו בזה אחר זה לאי אחר כך ברווחי זמן גדולים למדי: הספרדים (1770), האנגלים (משלחת קוק, 1774) והצרפתים (1786).

עוברי הים הללו מצאו שפולחן פסלי האבן הענקיים דעך כמעט כליל והאחרונים ראו שם שכל הפסלים נהרסו וגם נוטשו. ובכן, מה אירע? דבר מעניין נוסף הוא, שהספרדים מצאו את האי מאוכלס בצפיפות, האנגלים מצאוהו כמעט ריק מאדם בעוד שהצרפתים מצאוהו מיושב מחדש.

הדברים האלה, שלא נמצא להם הסבר, וכן התעלומות הקדומות הפכו את האי לאחד המקומות המיסתוריים ביותר בעולם.

קורות האי המיסתורי הובהרו רק בשנת 1955 על ידי האתנולוג הנורבגי תור-הֵיֶרְדאל, שנסע לאי, שהה בו זמן רב, חקר את הילידים ובדק ביסודיות את הפסלים. וכך הוא שיחזר את ההיסטוריה של האי: תושביו הראשונים של האי היו "ארוכי-האוזניים", שהגיעו לשם מאמריקה. בזמן מאוחר יותר, וכנראה כמאה שנה לפני בוא האירופים, הגיעו מאיי פולינֶזיה "קצרי האוזניים". "ארוכי-האוזניים" הכניעו את המתיישבים החדשים והפכום לעבדים. לאחר מכן הכריחו אותם לעבוד בחציבת הפסלים הענקיים. צוקי הסלע של ראנוֹ-רארַאקוּ, הר הגעש הכבוי הגדול הנמצא באי, נחתכו ועוּצבו באמצעות קרדומים שנעשו מאבן קשה יותר.



"ארוכי-האוזניים" מעבידים את "קצרי-האוזניים" בפרך. מימין: השלבים השונים בהכנת הפסל



הפסלים נגררים עד המישור ושם מוצבים הם בעמל רב

לאחר חדשי עבודה מרובים, כשהגיעו לידי השלמת הפסל, הוא נותק מן ההר. "הפיאות הנכריות", שנפחן הגיע עד לשישה מטרים מעוקבים, נחצבו מסלע אדמדם שהיה מצוי בעברו השני של האי.

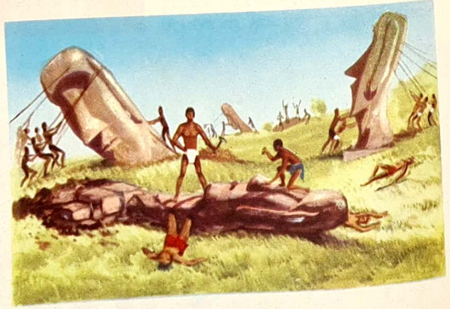
לאחר ניתוקו מן ההר הובא הפסל למקום בו היה צריך להיות מוצב; מאות אנשים היו גוררים את הפסל בעזרת חבלים עבים. יש להעיר שמשקל אחדים מן הפסלים הגיע עד כדי 50 טונות.

אך העבודה שדרשה מומחיות יתר היתה הצבת הפסל. הילידים השתמשו לשם כך בשלושה מוטות עץ בלבד, שהיו מכניסים אותם כמנופים מתחת לפסל: הם היו מספיקים כדי להרים את הפסל בסנטי-מטרים אחדים, וכך אפשר היה להכניס לחריץ כמה אבנים ששימשו כבסיס חדש למנוף; וכך, סנטימטר אחר סנטימטר, הגיע הפסל עד למצב זקוף.

בעבודות מחוכמות וקדחתניות אלו עברו מיטב שנות השיגשוג של האי פסחא. אולם הנה חלה תמורה גדולה באי: "קצרי-האוזניים" קצה נפשם בשיעבוד ובעבודה הקשה שהוטלה עליהם, והתמרדו במושלים. במלחמה ארוכה, שהתנהלה באכזריות רבה בתוך גבולותיו הצרים של האי, נהרגו כל "ארוכי-האוזניים" פרט לאחד. המנצחים, "קצרי-האוזניים", הפילו את כל הפסלים שחצבו בזמן שיעבודם; ובגלל זאת לא נמצא אפילו פסל אחד ניצב בכיכרות, בהן עמדו קודם לכן.

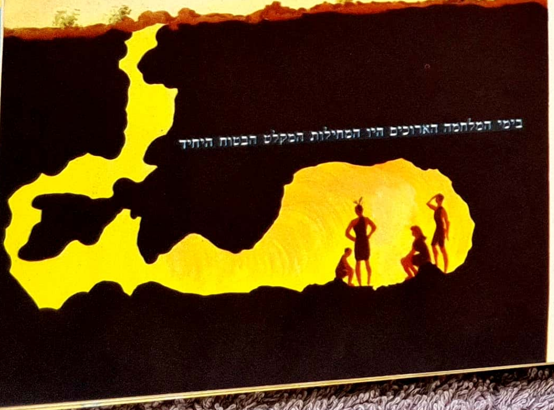
כל מאות הפסלים, שהיו בתהליך ייצור, לא הושלמו: בחלקם עדיין צמודים הם להר ובחלקם נעזבו לאורך הדרך; פסלים אלו כוסו בחלקם חול ברבות הימים, כך שכיום בולטים מן הקרקע רק ראשיהם.

לאחר שהתמרדו "קצרי האוזניים" נגד "ארוכי האוזניים" מוטטו את כל הפסלים שהקימו בזמן שיעבודם



לאחר השמדת "ארוכי-האוזניים" לא הגיעה עדיין תקופה של שלום. החלו מלחמות אחים בין משפחות הכובשים, שנמשכו מאות שנים; ומאחר ששטח האי קטן מדי והיתה סכנה לחיות במקום פתוח, חפרה לה כל משפחה מחילה תת-קרקעית סודית, בה יכלה להיסתר מעיני כול, ובה בילתה חלק רב מזמנה. מכיוון שבתנאים ההם היה קשה מאוד להשיג אוכל, התפשט באי מנהג אכילת בשר אדם. במחילות אלו, המכילות מסדרונים ארוכים מאות מטרים, אפשר לראות היום שרידי גופות אדם, ציורים וחריטות; אך לצערינו הרב אי אפשר לגלות את הכניסה הסודית לרוב המחילות, שעליה שמרו התושבים הקדמונים בהקפדה רבה.

מציאות העיר התת-קרקעית הזאת פתרה סופית את השאלה, מדוע נראה האי כמעט חסר תושבים לחלק מעוברי הים שביקרו בו. תקופת ירידה זו הסתיימה זה לא מכבר: צ'ילה הקימה ממשל באי, אירגנה בו גידול בעלי-חיים והשכינה שלום ושלווה בין שרידי התושבים הקיימים עדיין.



בימי המלחמה הארוכים היו המחילות המקלט הבטוח היחיד

האיילים באירופה

הגיע חודש ספטמבר. על ההרים הגבוהים באירופה נושבת רוח קרה המבשרת את בוא הסתיו. ביער מתחילים העצים להשיר את עליהם. העלים מזהיבים. הזוחלים והיונקים השוכנים בהרים מאיטים את פעילותם בציד הטרף ומתחילים להכין את המאורות, בהן יסתתרו בעונה הקרה.

הכול כאילו נרגע ביער. אך יש המגלה דוקא בעונה זו סימני עצבנות, משוטט, משמיע קולות חזקים, רופס בפרסותיו בקרקע, הלא הוא האייל הזכר ההדור. בעל־חיים זה, שהוא, כרגיל, שליו ואף מתבודד תכופות, מתאווה עתה ומכין עצמו להיות מנהיג של עדר. הקולות הגבוהים שהוא משמיע מכוונים לנקבות שתתקרבנה אליו, ומזהירים את הזכרים הנמצאים בקרבת מקום, שהוא הוא מנהיג העדר והוא מוכן להילחם על זכותו זו.

אך הנה יוצא מבין העצים אייל זכר, צעיר יותר. בקרניו רק שמונה חודים.

האייל הראשון, המבוגר, מתקרב אליו מיד כדי להפחידו ולהרחיקו, אך הזר אינו מתכוון כלל לסגת: הוא נשאר על מקומו מוכן לקרב.

שני האיילים מתייצבים זה לעומת זה, מרכינים את ראשיהם, כל אחד מסתכל ביריבו והם מסתערים האחד על השני. קרני האחד מתנגשות בקרניו של השני, קול הנקישות נשמע למרחוק. היריבים ניתקים זה מזה ושוב מתנגחים. המכות הולכות וגוברות יותר. האייל המבוגר מנסה להפיל את יריבו, אך זה עומד בקרב. הנקבות, שהתקרבו למקום, מסתכלות בזכרים הניצים מתוך אדישות.

לאט־לאט פוחתות התקפותיו של האייל המבוגר, ואילו הצעיר שכוחו רב ממשיך בהכאות.

שני הזכרים כבר פצועים. ובכל זאת ימשיכו לנגוח זה את זה בקרניהם.

אך המבוגר נחלש והולך ונאלץ לסגת. הוא מרגיש שיריבו ניצח אותו והוא מתרחק ליער העבות. המנצח מגביה עתה את קולו והנקבות מתקרבות אליו ומלקקות את פצעיו. הוא שניצח בדו־קרב וזכותו להיות המגן על העדר.



ביער נלחמים הזכרים כדי לזכות במנהיגות על העדר. הקרב הוא אכזרי, והמנצח יהיה מנהיג העדר

מיון האיילים

מחלקה: יונקים	בת־סדרה: מעלי גירה
סדרה: שסועי־פרסה	משפחה: איילים

תכונות אנטומיות



האיילים

מבין מעלי הגירה המצויים באירופה, משפחת האיילים, היא היחידה הכוללת מינים רבים החיים במצב בר.

אחת התכונות העיקריות המבדילה אותם משאר מעלי־הגירה היא מבנה הקרניים העשויות עצם בלבד, שלא כקרניים הנבובות של הצאן והבקר העוטות חומר קרני. לזכרים הבוגרים קרניים מסועפות טמומות (מלאות) והנקבות, כרגיל, חסרות קרניים (פרט לאייל הצפוני). הקרניים אינן קבועות, כקרני שאר מעלי הגירה, אלא נושרות שנה שנה לאחר תקופת היחום ומתחילות אחרי כן לגדול מחדש.

במשך השנה הראשונה לחיי האייל גדלה קרן גרמית מעל לכל אחת משתי הבליטות שמצדי עצם המצח. זו מכוסה עור נושא שערות דקיקות, המהוות כיסוי רך, כעין קטיפה. עם גמר גידולה של הקרן, נקרע העור המכסה אותה ונושר. אחר כך נושרת הקרן כולה, במקומה מתחילה לגדול קרן חדשה גדולה יותר וחזקה יותר; אף זו נושרת ובשנה שלאחריה תגדל במקומה קרן גדולה עוד יותר. ממדי הקרן גדלים עד גבול מסויים משנה לשנה; יש איילים שקרניהם פשוטות, אך לרוב מיני האיילים קרניים מסועפות לכמה ענפים. לאיילים מסויימים, כמו האלקס, קרניים משוטחות ומשוננות בשפתן.

הציידים הרבו תמיד להמית את האיילים לא משום שהתאוו לבשרם, שאינו טעים ביותר, אלא בעיקר בגלל הקרניים, שהיו מפארים בהן את בתיהם. מינים רבים של איילים ניצלו מהשמדה גמורה תודות לחוקים שהוצאו לא מכבר בארצות שונות לשם הגנה על בעלי־החיים.

סבורים שמוצאם של בעלי־חיים צמחוניים אלה היא אסיה, ממנה נדדו אחר כך לאירופה, לאפריקה הדרומית־מערבית ולאמריקה הצפונית והדרומית.

כיום חיים האיילים באזורים שבאקלים הממוזג, באקלים הארקטי ובהרים הגבוהים באירופה, באסיה ובאמריקות.

למשפחת האיילים משתייכים: האייל האדמוני, האיילה השלוחה, (אייל הכרמל), יַחְמוּר (דַּמָּה), אַלְקֶס, האייל הצפוני, ועוד.

האייל האדמוני

האייל האדמוני מכונה גם האייל האציל. גופו חזק וגמיש. הנקבה קטנה מן הזכר ועדינה ממנו.

הצעירים עוטים פרווה אדמדמה מנוקדת כתמים לבנים. לאייל האציל חושים מפותחים מאוד. תודות לחוש הריח הוא מצליח ל"חוש" מציאותו של האויב ממרחק של כמה מאות מטרים. הוא רץ במהירות גדולה מאוד ומסוגל לקפוץ עד לגובה של 2 או 3 מטרים ולמרחק של 10 או 12 מטרים. הוא גם שחיין מצויין. האייל מבכר לחיות ביערות שבהרים, ביחוד במקומות שהמים מצויים בשפע. בדרך כלל ינוח בשעות היום בין השיחים ויצא רק בלילה להשיג לעצמו מזון.

האיילים המצויים ביותר





הוא נזון מעשבים ומעלי-עצים בעונת הקיץ. בעונה הקרה יאכל טחבים, חזזיות וקליפות גזעי עצים.

הזכרים הזקנים מאוד חיים בבדידות באזורים מסויימים של היער; הנקבות והזכרים הצעי-רים חיים בעדרים קטנים בחלק שביער ואינם עוזבים את תחום המחייה אלא כשהם נאלצים לעשות זאת בגלל סכנה, או מחסור במזון.

האייל האציל נמצא באזורים שונים באירופה, באסיה הקטנה ובפרס. באמריקה חי האייל הקאנאדי הדומה מאוד לאייל האציל, אך גדול ממנו: לעיתים הוא מגיע לממדים של סוס; אורך קרניו מגיע עד ל 1.80 מטרים.

היחמור (אייל רחב קרניים)

הוא נבדל משאר האיילים בקרניו. הן גליליות בבסיסן בעוד שקציהן פחוס ושוליהן מצויידים בחודים שמספרם גדל עם הגיל.

אורח חייהם דומה לזה של האייל האציל. מוצאו של היחמור מאיזור הים התיכון, אך כיום אין הוא מצוי שם במצב בר; מוצאים אותם במצב בר רק בסרדיניה. בארצנו חי בעבר סוג של אייל זה, אך הוא נכחד כליל.

האיילה השלוחה (אייל הכרמל)

הוא העדין וההדור באיילים. קרניו זקופות ומחודדות בקצותיהן. מספר הסתעפויות הקרניים הוא שניים בלבד והסעיפים קצרים. האיילה השלוחה מצויה באירופה המרכזית והדרומית ובאסיה הצפונית. חי בעבר גם בארצנו, בכרמל, אך הושמד כליל במלחמת העולם הראשונה.

האַלְקֶס

זהו אייל גדול וחזק מאוד. קרניו מסועפות כבף היד, הן מורחבות בקציהן למניפה ונושאות בשוליהן חודים מוארכים. אצל הזקנים מגיע משקל הקרנים ל 20 ק"ג. בכל שנה נושרות הקרניים והן מתחילות לגדול מחדש באפריל ומגיעות לגמר גידולן בחודש יוני. מפתיעה העובדה שקרניים כה ענקיות גדלות בזמן כה קצר.

האלקס חי ביערות הסבוכים של שוודיה הצ-פונית, ברוסיה ובאמריקה הצפונית.

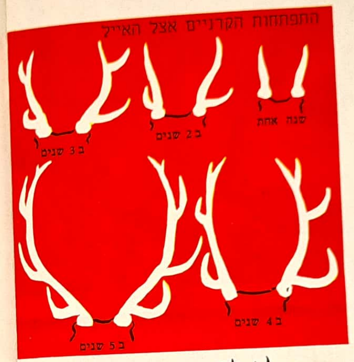
האייל הצפוני

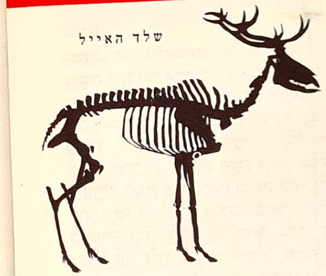
איילי הצפון המבוייתים מספקים את צרכיהם של תושבי הצפון הרחוק באירופה, באסיה וב-אמריקה (בקאנאדה חי מין מיוחד של אייל הצפון הנקרא קאריבו. בהבדל מן האיילים שבאירופה ובאסיה, לא בוית מעולם).

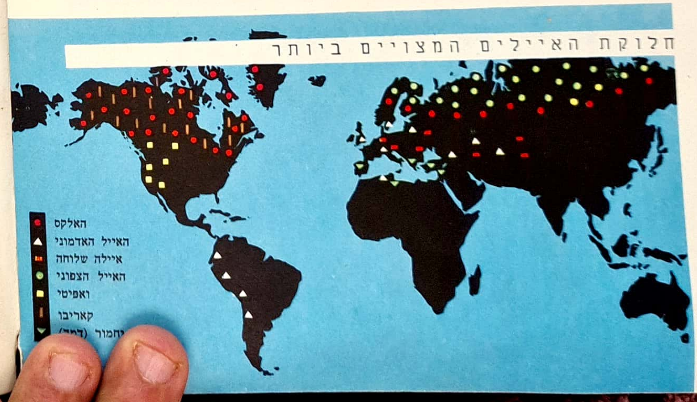
האייל הצפוני אינו הדור במראהו כשאר ה-איילים, אך תועלתו מרובה. הלאפים (תושבי לאפלאנד), אילפו אותו והוא משמש להם בה-מת מסע ומשא. כן יספק לתושבי האזורים הקרים שבצפון שפע של מזון (בשר וחלב), עורו משמש לבוש, ומקרניו ועצמותיו יתקינו כלים ומכשירים שונים.

גם לזכרים וגם לנקבות שבאיילי הצפון קר-ניים. פרסותיהם מורחבות ומרוחקות זו מזו, כך שהם יכולים לצעוד על השלג בלי לשקוע בתוכו.






שלד האייל

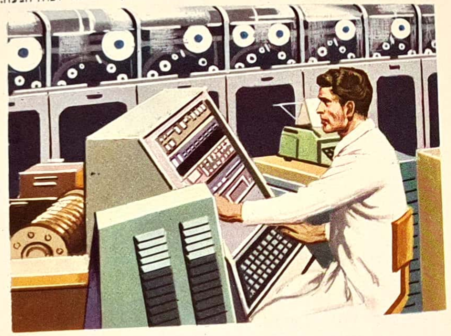


מחיר החתימה לשנה: -.40 ל"י. דמי החתמה -.4 ל"י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של -.3 ל"י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע"מ, רח' לילינבלום 33 תל-אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

הנדסה

הנדסה תעשייתית-כימית. בכל מפעל תעשייתי גדול, בענף המטאלורגיה, המכאניקה, האריג או הנייר, האלקטרוטכניקה או זיקוק-הנפט, קיימת מחלקה הנתונה בידי מהנדסים כימיים העוסקים במחקרים וניסויים בחומרים שונים — אריגים או מתכות, שבהם משתמשים בייצור. כיצד להרכיב נתך של מתכות, כדי שיוכל לעמוד בהשפעת חומצות מסוימות? ובאילו חמרי-צביעה להשתמש, כדי לצבוע אריג ממין מסויים?
אלה הן שתי דוגמאות של בעיות, שהמהנדסים הכימיים פותרים אותן בעבודתם.

הנדסה תעשייתית אלקטרוטכנית.
הכוונה, כמובן, ל"טכניקה של החשמל". מכאן שמהנדסי ענף זה מתכננים ומחשבים, אַלְטֶרְנאטורים, (מכונה היוצרת זרם חליפין), מצברים גֶנֶראטורים, מנועים, טראנספורמטורים (שַנאים), מפעלים לייצור וחלוקה של אור וכוח-הנעה.


מהנדס אלקטרוניקה על-יד לוח הפיקוד של מכונת חישוב אלקטרונית גדולה

הנדסה תעשייתית אלקטרונית. אולי נזדמן לכם לראות ציורים של מכו-נות-חישוב אלקטרוניות, אלה המכונות, הגדולות כקרון רכבת, אשר מבצעות במשך שניות אחדות אלפי חשבונות מסובכים? מסביב ל"מוחות" אלה, המצוידים באלפי מנורות רואים כמעט תמיד אדם בחלוק לבן, המפקח על המכונה ומכוון את פעולתה. אלה הם מהנדסי-אלקטרוניקה. עיסוקם בענף צעיר ביותר של המדע, שערכו וחשיבותו בתקופתנו עולים על מה שאנו מסוגלים לשער.
ההנדסה האלקטרונית מחשבת, מתכננת ומייצרת שפופרות ומנורות אלקטרו-ניות, שבהן משתמשים בכל ענפי הטלקומוניקציה, מהרדיו עד הטלויזיה; שפופרות אוסצילוגראפיות ואוסצילוסקופיות (לתצפית התנודות); מיקרוסקופים אלקטרוניים וכד'.

הנדסה תעשייתית מכאנית. במנועי-השריפה הפנימית נעה, כפי שידוע לנו, הבוכנה, הנדחפת כתוצאה מהתפוצצות (תא השריפה) התערובת של בנזין ואויר, למעלה ולמטה בתוך גליל. בגליל מתפתחת טמפראטורה גבוהה ביותר, עד $1{,}800^{\circ}$, הגורמת להתפשטותם של הבוכנה ושל הגליל כאחד. אולם אלה עשויים מתכות שונות, ולכן גם התפשטותם שונה. אם הבוכנה תתפשט יותר מהגליל הרי היא "תיתפש", ז.א. תיעצר בלי יכולת לנוע: אם הגליל יתפשט יותר על המידה "תרקד" הבוכנה בתוך הגליל ולא תבטיח את האטימות הדרושה בשעת הדחיסה...

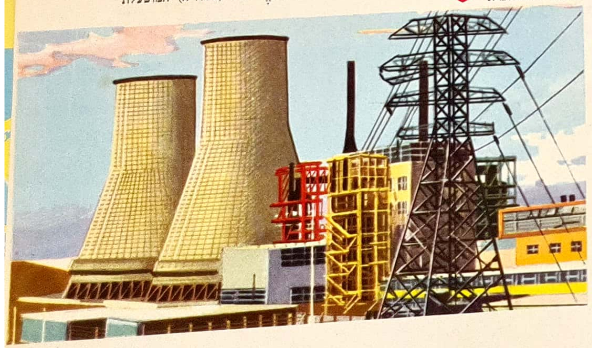
בעיה ללא מוצא? לו היה הדבר כך לא היינו רואים כיום אלפי מכוניות ומטוסים בתנועתם. מהנדסי המכונות מתגברים על קושי זה ועל רבים אחרים בתכננם את ייצור המנועים והמכונות.



בתכננו מנוע של שריפה פנימית חייב המהנדס לחשב מראש את התפשטותן השונה של המתכות

הנדסת המכאניקה הגרעינית. זו היא ההנדסה של תקופתנו, בה"א הידיעה, וקרוב לוודאי — גם של העתיד. אנו רואים תכופות תמונות של מכונות-ענק, שגודלן לעתים כגודל בתים: אלה הם ציקלוטרונים, ביתאטרונים, ביוואטרונים, כלומר מכונות המקנות תאוצה לחלקיקים האטומיים; כורים אטומיים, ז.א. מנגנאות (מיתקנים) שריאקציית השרשרת האטומית (עי' המילון האנציק-לופדי) שבהם משמשת ליצירת אנרגיה; מנועים אטומיים, המניעים כלי רכב ושיט (אוניות, צוללות) בעזרת אנרגיה אטומית; פצצות קובאלט, ז.א. מנגנאות (מיתקנים) לריפוי גידולים בגוף האדם, באמצעות הקרינה של קובאלט ראדיו-אקטיבי (שהוקנה לו כושר קרינה) וכיו"ב.
תכנונם של מכשירים נפלאים ואדירי-כוח אלה נעשה מתוך שיתוף פעולה הדוק של פיזיקאים ומהנדסים גרעיניים: הפיזיקאים — בחלק המדעי, המהנדסים — בחלק הטכני. אל לנו לשכוח, כי האדם צורך את האוצרות הטבעיים של הארץ — פחם, נפט ומֵתאן (גז) — במהירות מבהילה. תוך עשרות שנים אחדות, אם נמשיך לנצלם באותו הקצב, נישאר... חסרי-כל. נצטרך אז לפנות, במידה גדלה והולכת, אל האנרגיה האטומית; ההנדסה הגרעינית היא היא אשר תוכל להבטיח את המשך פעולתם של מכוניותינו, אוניותינו, בתי-החרושת ומפעלי החשמל שלנו וכו' וכו'.

מפעל גדול של הנדסה גרעינית: מרכזיית החשמל בקולדֶר היל (אנגליה) המופעלת באנרגיה האטומית



תרבות
אנציקלופדיה מצויירת
המערכת:
ד״ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד״ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד״ר ש. קלעי

מפעלי דפוס פלאי—פי. אי. סי. בע״מ, רמת־גן

תוכן הענינים

חוברת מס. 29

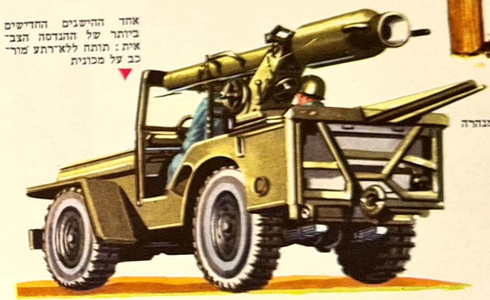
הנדסת־מכרות


מהנדס מכרות בסיור־בקרה במנהרה

אך כל עוד לא הגענו לכך, שהאטום יספק את צרכינו העיקריים — מסייעים בידנו המחצבים הישנים.

הפחם, הנפט, הברזל הם, כאז כן עתה, שלושת עמודי התוך, שעליהם מושתתת פעילותו של האדם. אנו מפיקים אותם מבטן האדמה בעזרת קידוחים ומנהרות, או במכרות פתוחים תחת כיפת השמים, בעזרת מגדלי־קידוח עצומים עשויים מתכת, מכונות־קידוח מכל המינים לחציבה במנהרות, מחפרי־ענק לכריית המחצבים במכרות פתוחים. וליד כל אלה מצוי ציוד עשיר ומגוון למחקר, להובלה ולעיבוד המחצבים. מהנדסי המכרות והטכנאים הם אלה, אשר תרים אחרי המחצבים בלב המדבריות, מארגנים את הפעולות ועורכים את החי־פושים.

הם הם אשר יורדים למעמקי־המכרות, לבושים בגדי־עבודה וחבושי קסדות, יחד עם הכורים, או עושים את מלאכתם במדבריות, ליד מגדלי הקידוח.


אחד ההישגים החדישים ביותר של ההנדסה הצב־אית: תותח ללא־רתע מור־כב על מכונית

ההנדסה הצבאית

הספר המודפס הראשון בהנדסה הופיע בשנת 1472 ושמו היה ״De re militari״, היינו — ״על עניינים צבאיים״. ההנדסה העתיקה ביותר היא הצבאית.

המלחמה בימינו היא טכנית בעיקרה. כל כולה — מכונות, מנגנאות מכאניים וחשמליים, מיתקנים טכניים משוכללים ביותר. נזכור נא את כלי הרכב והנשק המודרכים ממרחק; את מרכזיות הירי האלקטרוניות, את הראדאר, מיתקני הקרניים התת־אדומות המאפשרים את גלוי האויב בחושך, את מיתקני הכיוון האוטומטיים, את הטילים, התותחים ללא־רתע, סוגי הבטון המזוין החדשים, שאינם ניתנים להריסה והמשמשים לבניית מקלטים ומצודות, הגשרים המורכבים מחלקים טרומיים, את כלי נשק החדישים, שאין להם מספר. כל אלה הורתם ולידתם על שולחנו של המהנדס הצבאי.

הקיבֶּרנֶטיקה

מלה משונה באמת. אבל טוב נעשה אם נתרגל אליה, כי נשמע עליה ונקרא אותה בבאות פעמים אין מספר. כדי להסביר את יצירת השיא של ההנדסה המודרנית, נביא דוגמה, שבחרנוה מבין הפשוטות ביותר: מכונה המייצרת בוכנות למנועים. החלקים המעובדים יוצאים מהמכונה על סרט נע קטן; בעברם במהירות הם נתקלים בקרן אור הנופלת על תא פוטו־אלקטרי. אם הבוכנה גדולה או קטנה במידה כלשהי מהדרוש, מרחיקה אותה זרוע מיכאנית מיד, כמו שהסמל מוציא מהשורה חייל שמדיו מלוכלכים.

אך אין זה הכל: אם המכונה צריכה לייצר שלושים יחידות בשעה ויורחקו ממנה, נגיד, שלוש (שנפגמו), תרד תפוקתה לעשרים ושבע לשעה. אסור שיקרה כדבר הזה. ומכיון שכך בו ברגע, שהמנגנון ״הסמל״ מרחיק את היחידה הפגומה ״נמסרת ידיעה״ למכונה, וזו מחישה את קצב הייצור כדי למלא את החסר ולהחזיר את התפוקה ל 30 יחידות לשעה. אם הדבר הושג, ״מודיע״ מנגנון אחר למכונה, שהכל בסדר, והקצב חוזר למהירותו הנורמלית.

הנה כי כן, הסברנו בדרך פשוטה ביותר, מהי הקיבר־נטיקה. עד לפני זמן קצר חייב היה אדם לפקח תמיד על המכונה ולכוון את פעולתה. בכל מקרה ומקרה היה עליו, ורק עליו, להחליט מה לעשות. בשנים האחרונות נבנו מכונות מטיפוס חדש, המסוגלות לבצע פעולות מורכבות מאד, ללא התערבות שכלו של האדם. דבר זה הושג על ידי התקנת מכשירים אלקטרוניים במכונות, המסוגלים לפקד ולפקח על תיפקודן ועל שלבי פעילותן באמצעות תמסיר פנימי רצוף של אותות חשמליים. הידיעות והתמסורות הנעות וחוזרות בתוך המכונה (למשל, דחפים חשמליים, ז.א. שינויי הזרם), המכונה עצמה מפענחת אותם, כלומר, היא עצמה, על בסיס התמסורות, מווסתת את התנהגותה.

הקיברנטיקה, מדע מערכות הפיקוח, הפיקוד והמודיעין של המכונה, קיבלה את שמה מהמדען הנודע נורברט וינֶר. השם קיברנטיקה נגזר מהמלה היוונית ״קיבֶּרְנַאוֹ״ שפירושה: לְנַוֵּט (המלה העברית ״קַבַּרְנִיט״ אף היא נגזרה משרש זה).


הסרט החרור (הנקוב) המוסר למכונה את הנתונים המתימאטיים בהם הוא עושה את החשבונות הדרושים.

תרבות
אנציקלופדיה מצוירת



תרבות - אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהוינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ההנדסה

יצירותיה הגדולות ביותר של ההנדסה המודרנית



הסכר גראנד קולי על הנהר קולומביה

הסכר גראנד קולי במדינת קולוראדו (ארה"ב) הוא כיום הסכר הגדול בעולם. גובהו 169 מ׳, תכולתו — 8.093.000 מ"ק של בטון ומשקלו 22 מיליון טון.

דרך הכבלים של מונמא ביאנקו׳ — יצירת פאר, שהוגדרה כדרך הכבלים "הנועזת ביותר בעולם".

תאים פוטואלקטריים המספקים את האנרגיה החשמלית הדרושה להפעלת המכשירים למגנגנאות



הלווין "טירוס I" כפי שהוא נראה במעופו.

הלווין המלאכותי. מסביב לכדור הארץ סובבים כעשרה ירחים קטנים מפלדה, המצלמים את פני האדמה, רושמים ומשדרים נתונים מכל המינים.

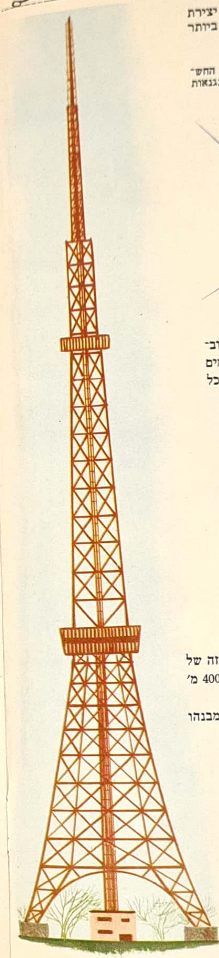


הגשר הענקי בסאן־פראנציסקו התלוי על כבלי פלדה כבידים

הגשר התלוי בסאן־פראנציסקו חוצה את "גוֹלְדֶן גֵיט", הוא "שער הזהב", מפרץ סאן־פראנציסקו. מלבד היותו הגדול בגשרי העולם, הריהו יצירת־שיא של הנדסת הגשרים. מפתחו 1.280 מ׳: המגדלים הנושאים אותו מגיעים בגובהם ל245 מ׳ והם מושתתים על סלע בעומק של 61 מ׳.

אַנְטֶנַת הטֶלֶויזיה בטוקיו. זהו המבנה שגובהו עולה על זה של מגדל אייפל, שהיה נחשב לפני כן כגבוה בעולם. הוא מגיע ל 400 מ׳ ומשמש לשידורי טלויזיה.

אֶמְפַּיר סְטֵייט בילדינג. זהו הבנין הגבוה ביותר בעולם. מבנהו מורכב מפסי ברזל.



מבנה המתכת של מגדל הטלויזיה בטוקיו, שגובהו מסחרר את רואהו

מוביל החשמל של מיצר סיציליה. מפתחו הוא הגדול והגבוה מכל מה שנבנה עד כה בשטח זה: אורכו מגיע ל 3,653 מטרים, וגובהם של שני המגדלים הנושאים אותו — עד למעלה מ 200 מטר.



המפתח של מוביל החשמל מעל למיצר סיציליה

ג׳וּזֶפֶּה וֶרְדִי



ג׳וזפה ורדי, בחברו את האופרה "הלומבארדים במסע הצלב הראשון", קרא לבני־איטליה שיתכוננו למלחמת־מצווה נגד הכובש הזר

בהיותו בן שמונה, בגיל שכולו תשוקה לצעצועים ולמשחקים, ביקש ג׳וזפה ורדי לקבל דבר אחד ויחיד: "סְפִּינֶטָּה" (כלי נגינה דומה לפסנתר, אבל קטן ממנו בממדיו). אביו, חנווני זעיר מֵרוֹנקוֹלֶה שבאיזור פארְמָה, החליט למלא את רצונו של הילד: הוא הבין כי בנו חונן בכשרון מוסיקאלי בלתי רגיל. בחסכונותיו הדלים קנה לבנו את כלי הנגינה הנכסף. מהיום ההוא והלאה לא נמצא מי שיכול להפריד בין ג׳וזפה הקטן והספינטה שלו. הוא היה מסוגל לנגן במשך היום כולו. הדבר גרם לכך שהתרשל בהכנת שיעורים, אבל התקדם להפליא במוסיקה, וכל מי שהאזין לנגינתו התפעל מכשרונו.

בעודו נער בן שתים־עשרה נתמנה כאורגאניסט (מנגן על העוגב) בכנסיית רונקולֶה. וראה זה פלא, לא זו בלבד שהנער היטיב לנגן, אלא אף הלחין לחנים ערבים לאוזן.

"ילד זה יהיה מוסיקאי גדול", אמרו הבקיאים במוסיקה מבין אנשי הכפר. אולם על מנת להגיע להישגים מעין אלה לא די בתרגילים על הספינטה: יש לאזור רוח ללימודים קשים מאלו. ורדי עבר למילאנו, כדי ללמוד אצל מורים בעלי־שם, ובמהרה עלה התלמיד על מוריו.

בהיותו בן 22 חיבר את האופרה הראשונה שלו "אוֹבֶּרְטוֹ קוֹנְטֶה די סאן בּוֹניפאצְיוֹ", וגמר בלבו להציגה באחד מבתי האופרה הגדולים שבאיטליה. הוא ידע כי יצירתו טובה, ושאף להביאה בפני קהל רחב. היימצא תיאטרון שיסכים להציג עבודת מלחין בלתי־נודע עדיין? והנה באה הבשורה המקווה: הודות להשתדלותם של ידידיו, נתקבלה האופרה ב"סְקאלָה", החשוב שבין בתי־האופרה בעולם.

ב־17 בנובמבר 1839 הוצגה האופרה להנאת המאזינים. שמו של ורדי חדל להיות בלתי־נודע. הקהל האיטלקי ציפה ליצירות נוספות מידי המלחין החדש, וציפייתו לא נכזבה. ב־9 למארס 1842 הוצגה האופרה הגדולה "נאבּוּקוֹ" (נבוכדנצר). הפעם עלתה ההצלחה על כל המשוער. עתה הכירוהו והוקירוהו לא רק כמוסיקאי נעלה אלא גם כפאטריוט איטלקי נלהב. היו אלה ימי מאבק העם האיטלקי לשחרור משלטון האוסטרים, ויצירתו של ורדי הביעה את רגשותיו הלאומיים של העם כולו.

אמת נכון הדבר, כי נושא אופרה זו הוא המצוקה של העם העברי המנוצח, שחי בעבדות בבבל, ותקוותו לגאולה העתידה לבוא, אך רגשות העברים המשועבדים לא נבדלו מרגשי האיטלקים הנתונים לשלטון זר.

חלפה עוד שנה, ויצירה פאטריוטית נוספת יצאה לאור. הלא היא "הלומבארדים במסע־הצלב הראשון", גם הפעם לא נעלם מאיש יעודה האמיתי של יצירת ורדי. היה ברור לכל, כי הוא פונה בקול־קורא לעם שיתכונן למלחמת־מצווה נגד משעבדיו הזרים.

במארס 1848, כאשר גורשו האוסטרים ממילאנו והמלך קארלו אלברטו הכריז עליהם מלחמה, יצר המלחין הגדול את "קרב לֶניאנו". הוא בחר בנושא זה מתוך תקווה, שהאומה האיטלקית תזכה בנצחון מזהיר הדומה לנצחון הגדול של לניאנו, בשנת 1176, בקרב נגד פרידריך בּארבַּרוֹסָה. אז כבר נודע ורדי לתהילה בכינוי "מלחין התחייה האיטלקית". עקב צירוף אותיות מקרי, הפך גם שמו של ורדי סמל וקריאת הפגנה לאומית: נתגלה פתאום לאנשים שהקריאה "יחי ורדי" ("ויוה ורדי") עשויה להתפרש כראשי תיבות של חמש המילים "יחי ויטוריו עמנואלה מלך איטליה". כך, במסווה התשואות למלחין הגדול, הביעו הפאטריוטים האיטלקים, שחיו בחלק המולדת הנתון לשלטון זר, את אהבתם למולדת, בלי לעורר את חשדם של השוטרים האוסטריים.

בינתיים הוסיפה ההצלחה להאיר פניה לוֶרדי המוסיקאי: בין השנים 1851 ו־1887 חיבר את המושלמות שביצירותיו. השראתו של אמן המוסיקה הנעלה היתה כמעיין המתגבר: בהגיעו לגבורות, עדיין לא תם כוח יצירתו המופלא והשופע. ורדי חיבר למעלה משלושים אופרות! את אחרית ימיו הקדיש ורדי למעשי צדקה וחסד: בְּוילאנוֹבָה שבצפון איטליה הקים בכספו בית־חולים ובמילאנו יסד "בית מרגוע לאמני מוסיקה ישישים". בן 88 היה גאון המוסיקה במותו. הוא מת במילאנו והובא למנוחות בכוך הכנסיה שבבית המרגוע אותו יסד.

ג׳וזפה ורדי נולד ברונקולה, שכונה בכפר בּוּסיטוֹ ליד פארמה (איטליה), ומת בשנת 1901. הנעלות מבין יצירותיו מוצגות עד היום בבתי־אופרה בכל רחבי תבל, ביניהן: "נאבוקו", "הלומבארדים", "ריגולֶטו", "הטרובאדור", "לה טראויאטָה", "אי וֶסְפְּרִי סיצ׳יליאַני", "נשף המסכות", "כוחו של גורל", "אוֹתֶלוֹ", "פאלסטאף" וכו׳.

עמק יזרעאל



האדם מנצח על הוד הקמה המאירה. האדם הפך את הביצה הממאירה לגן פורח.

עמק יזרעאל הוא מן הנופים הנהדרים ביותר בארצנו. הרים עוטרים אותו, מישורים רחבי-ידים משתרעים בו והודרים בין רוכסי הרי שומרון והגליל, מי בריכות ואגמים נוצצים בו מול קרני השמש.

בחדשי החריש והזרע נראה העמק כשמיח רבגוני — רצועות של אדמה שחורה ודשנה, רצועות אדמת חמרה וכו'. בימי האביב הוא נראה כמרבד ירוק ורענן. בתוך הירק הרב של חורשות וגנים של עצי פרי נשקפים גגות אדומים של עשרות-עשרות מושבים, קיבוצים וקבוצות, שהחיו את העמק, עיבדוהו ושמרוהו והחזירו לו את זוהרו מימי קדם.

עמק יזרעאל הוא אחד העמקים הגדולים בארצנו. הוא נוצר על ידי שקע גדול, שנתהווה לפני שנים רבות לרוחב הרי ארצנו ממזרח למערב.

משנוצר העמק, התחילו לזרום לתוכו, מן ההרים מסביב, זרמי-מים כבירים, אשר הביאו אתם אדמת סחף משובחה ושיקעוה באדמת העמק. אדמת סחף זו התערבבה עם אדמת בזלת שכיסתה את העמק, ביחוד את חלקו המזרחי, וחדרה בו מהרי הגעש, שהיו פעילים בימים הקדומים ביותר בהרי הגולן והבשן שבעבר הירדן המזרחי.

אדמת בזלת שהתפוררה מצוינת היא לגידולי קרקע שונים, למזרע ולנטיעות.

העמק איננו אחיד במבנהו ובתנאים הטבעיים. הוא נחלק לשני חלקים: 1. עמק יזרעאל המערבי; 2. עמק יזרעאל המזרחי. מקום חלוקתם הוא בקו פרשת-המים של העמק, העובר בין קיבוץ יזרעאל שלרגלי הגלבוע וקיבוץ מרחביה.

עמק יזרעאל המערבי הוא הגבוה והרחב שבין שני החלקים. גובהו הממוצע 40 מטר מעל פני הים התיכון, ובחלקו המזרחי מגיע גובהו עד 70 מטר. העמק הוא בדרך כלל מישורי, והגבעות המתרוממות פה ושם, אין בהן כדי לפגום בצורתו זו.

הנחל החשוב הזורם מפרשת המים מערבה הוא נחל קישון, המקבל את מימיו מן הפלגים והיובלים היורדים מהרי הגלבוע, הרי נצרת והר הכרמל. הוא זורם בעיקר בימות הגשמים; לפעמים עולה הנחל על גדותיו ומימיו שוטפים את השדות. לפני ההתיישבות העברית בעמק היו משתרעות בגדות הנחל ביצות רבות. כדי למנוע שטפונות והתהוות ביצות נבנו תעלות. וכן נבנה סמוך למושבה כפר-ברוך סכר גדול לרוחב אפיק הקישון העוצר בחורף את זרמי המים הזורמים בנחל. המים נקווים בתוך אגם גדול, המוסיף חן מיוחד לעמק והמספק מים לתושבי הסביבה.

עמק יזרעאל המזרחי — החל בקו פרשת המים, הנמצא בגובה של 70 מטר מעל פני הים התיכון והעובר בין הקיבוצים מרחביה ויזרעאל, יורד העמק ומגיע, בסביבות המושב כפר-יחזקאל, לגובה פני הים התיכון. מכאן הוא מוסיף ויורד ומגיע, בסביבות קיבוץ ניר-דוד הנמצא בגבולו המזרחי, עד 100 מטר מתחת לפני הים. מכאן ואילך מתחילה בקעת בית-שאן.

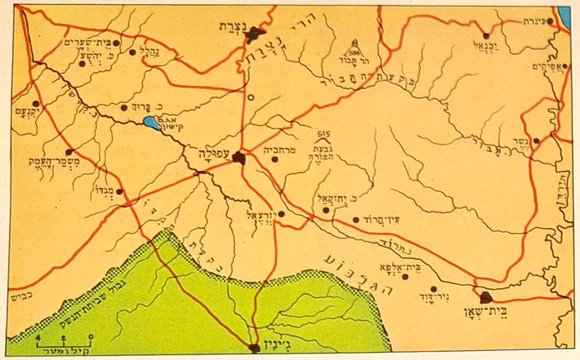
עמק יזרעאל המזרחי הוא צר, והוא נתון בין גבעת המורה בצפון והגלבוע בדרום.

העמק המזרחי נשתבח באדמת סחף פוריה ובאדמת בזלת דשנה. הוא נתברך גם במים רבים הנובעים לרגלי הגלבוע והזורמים בשני נחלים: נחל חרוד ונחל עמל. המעינות — מהם מימיהם טובים לשתייה ולהשקאה ומהם — עשירים במלחים. חברי הקיבוצים ריכזו את מי-המעינות בבריכות ובאגם. מים אלה משקים שטחים גדולים בכל ימות השנה.

עמק יזרעאל — כשמו כן הוא: עמק, אשר זרעו אל. התנאים הטבעיים הטובים, הגשמים המרובים, האקלים הנוח, לילות הטל המרובים, האדמה הדשנה, מעינות המים — כל אלה, בצירוף עבודתם המסורה של תושביו, עושים את העמק לאחד האזורים הפורים ביותר בארצנו. הוא נחשב, בימי קדם וגם היום, לאחד מאסמי התבואה למיניה בארצנו. הוא עשיר גם במטעים: עצי הדר למיניהם, עצי פרי אחרים, ובעיקר תפוחים, בננות ועוד.

גם יתר ענפי המשק מפותחים מאוד במשקי העמק, כגון הרפתות, שבהן פרות משובחות הנותנות חלב בשפע, גידול הצאן, לול, המגדל תרנגולות מגזעים משובחים, מכוורת, הנותנת דבש משובח בכמויות גדולות, ובריכות דגים.

עמק יזרעאל הוא העמק היחיד בעמקי ארצנו החוצה את ההר לרוחבו, לכן שימש בכל הדורות מעבר נוח מחוף הים אל עמק הירדן ואל עבר-הירדן המזרחי, וממנו אל הארצות השכנות. בימים קדומים עברו בעמק חילות עמים רבים בדרכם לכיבוש ארצות. כן רבו בו המתיישבים, אשר עיבדו את אדמתו ורועי צאן מן הדרום ומן המזרח, אשר באו לזכות במרעה הדשן שבו.



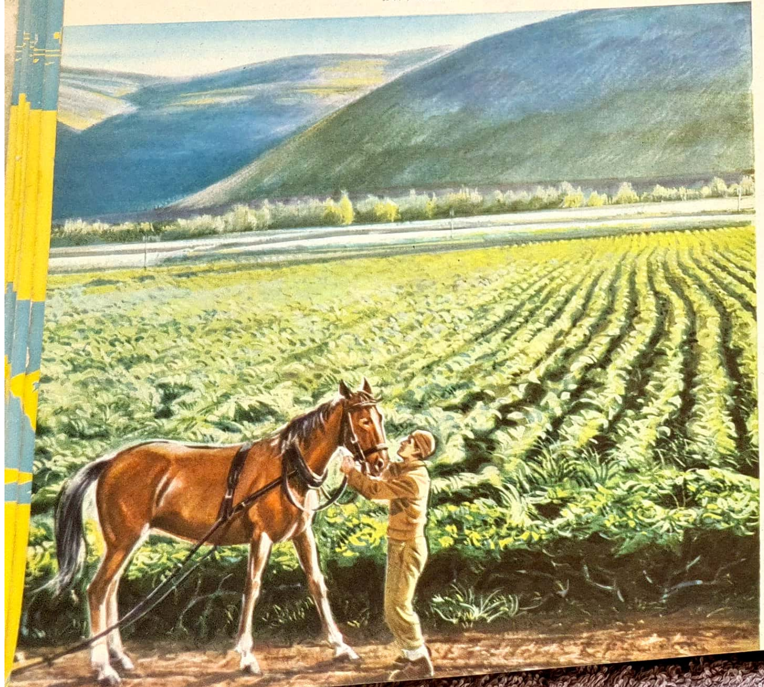
לכורבות ומעניינות הן תולדות

העמק מאז ימי קדם ועד ימינו אלה. שבטי ישראל: מנשה, יששכר וזבולון תושבי העמק, היו נאלצים לצאת מפעם לפעם למלחמה ברועים רבים, שפשטו לעמק הפורה, וכן בצבאות הכובשים למיניהם. וכך התחוללו בעמק מלחמות רבות: בימי דבורה הנביאה — עם הכנענים, בימי גדעון — עם שבטי הרועים בני מדין ועמלק, בימי שאול — עם הפלשתים, ובימי מלכי יהודה — עם צבאות פרעה.

בימי בית שני ולאחריו היה בעמק יישוב יהודי חקלאי. עדים הם השרידים החשובים שנשארו ביישובים בית-שערים ובית-אלפא. בחפירות, שהתנהלו בבית-שערים, נמצאו שרידים יקרי-ערך של העיר הגדולה: בית-כנסת גדול ובו עמודים וכותרותיהם, כתובות יווניות ועבריות, כלי חרס ועוד; במורדות הגבעה נמצאה מערכת גדולה של מערות-קברים, החצובות בסלעים ובהן: כוכים ואצטבאות, אולמים גדולים המקושטים בציורי מנורות, שושנים, זרים, דמויות אנשים ועוד. בקברים נתגלו כמאתים כתובות בעברית וביוונית.

בבית-אלפא, שבעמק המזרחי, נתגלו שרידי בית-כנסת מן המאה השישית: רצפה מקושטת בפסיפס מגוון ובה ציורים של גלגל המזלות בהתאם לארבע תקופות השנה, שנים-עשר מזלות, מזל-מזל ושמו, כגון: טלה, שור, עקרב, ועוד; ציור פרשת עקידת יצחק, כתובת ארמית המזכירה לשבח את המתנדבים "כל בני הקהילה הקדושה" וכתובת יוונית המזכירה לטובה את האומנים "אשר עשו את הרצפה הזאת".

ברבות השנים נחרב היישוב בעמק. הוא הפך למקום מרעה לצאן ולמקום ביצות, שהפיצו סביבן מחלות רבות. הכפריים הערבים המעטים, שעיבדו את אדמת העמק, בנו את בתיהם בעיקר בהרים, כדי להתרחק מהביצות הממאירות.



בשדות יזרעאל ◀



בשנת תרע"א (1911) עלו החלוצים הראשונים על אדמת העמק בקרבת היישוב עפולה ויסדו את הקבוצה מרחביה. כעבור שנים מספר הונח היסוד ליישוב שני הוא תל־עדשים. רבות נלחמו החלוצים הראשונים בפגעי הטבע, כגון: מחלות, מחסור חמור במים ועיבוד אדמה שנידלדלה במשך הדורות. הם סבלו גם מהבדווים שרעו את עדריהם בעמק ומהתושבים שישבו בכפרים הסמוכים.

בשנת תר"פ (1920), עם סיום מלחמת העולם הראשונה, נגאלו על־ידי הקרן־הקימת־לישראל שטחי אדמה מרובים והחלה ההתיישבות הגדולה בכל חלקי עמק יזרעאל.

בשנת תרפ"א (1921) נוסד בעמק המערבי מושב־העובדים, נהלל, שהפך אח"כ מרכז ליישובים רבים שנוסדו סביבו.

באותה שנה עלו החלוצים הראשונים בעמק המזרחי והתיישבו על יד מעיין עין־החרוד.

כדוגמת היישובים האלה נוסדו יישובים חקלאיים רבים, למן מרגלות הרי שומרון והר הגלבוע בדרום ועד הרי שפרעם, נצרת וגבעת־המורה בצפון.

המתיישבים הבריאו את העמק ממארת הביצות, ניקו מוצאי מעינות, משכו את מי הקישון בתעלות, חרשו את השדות חריש עמוק, ובמדרונות ההרים מסביב לעמק נטעו הורשות ושיקמו יערות עתיקים שהושלו במשך הדורות. במלחמת הקוממיות נלחמו מתיישבי העמק יחד עם חברי ההגנה בצבאות ערב, שהתקיפו את היישובים אשר היו על־יד הדרכים הראשיות, וביחוד בסביבות משמר־העמק ובמורדות הרי הגלבוע.

אחרי מלחמת הקוממיות, בגדול העליה מכל תפוצות ישראל, התרחב היישוב החקלאי בדרום העמק בשטחים המשתרעים בין השלוחות המערביות של הרי הגלבוע ובין השלוחות המזרחיות של הרי שומרון. החבל הזה, הידוע בשם חבל תענך, מצטיין במישוריו הרחבים ובאדמתו החומה והדשנה.

המתיישבים עוסקים גם בגידול צמחי תעשייה, ובעיקר סלק־סוכר, המעובד בבית־החרושת לסוכר, שהוקם בעיר עפולה, הנמצאת מצפון לחבל תענך.

לרגלי הגלבוע וסמוך לחורבות העיר יזרעאל (מכאן שמו של העמק), ששימשה מעון חורף למלכי ישראל, נוסד הקיבוץ יזרעאל על־ידי חיילים, שהשתתפו בקרבות וכן על־ידי חברי תנועות נוער.

◄ עמק יזרעאל מרהיב־עין ברבגוניות פרחיו

המלחמות בין אתונה וספארטה



המקומות אשר בהם התנהלה מלחמת הפלופונסוס

במלחמת היוונים בפרסים, שנסתיימה בנצחון היוונים (ב־479 לפני הספירה), היה חלקה של אתונה רב ביותר. במיוחד הצטיין צייה האדיר. המצביאים האתונאים, שהפליאו מכותיהם והנחיתו מהלומות קשות על צבאות פרס, היו: מִלְטִיאָדֶס, אַרִיסְטִיאָדֶס, תֶמִיסְטוֹקְלֶס וקימון. מאז עלתה קרנה של אתונה, והיא הועמדה — בצידה של ספארטה, — כאחת הערים־המדינות האדירות ביוון.

בשנת 477 ייסדה אתונה "ברית ימית", בשיתוף עם ערים רבות שעל הים האֶגֵיאִי ועם כמה מושבות יווניות באסיה הקטנה. מטרת הברית היתה, לכאורה, ליצור כוח מגובש כנגד התקפות העשויות לבוא מבחוץ. אך לאמיתו של דבר כרתה אתונה ברית זו מתוך כוונה לשלוט בערים החברות בברית. ואמנם, לאחר שהצליחה להבטיח לעצמה פיקוח על בעלות־בריתה, ניסתה אתונה להרחיב את שלטונה גם על הפלופונסוס. אך רצונה של אתונה, לכבוש לעצמה דריסת־רגל באותו איזור, הביא אותה להתנגשות עם ספארטה ששלטה קודם לכן זמן רב בפלופונסוס שלטון בלעדי ללא מתחרה. והתוצאות לא איחרו לבוא. בין שתי הערים־המדינות האדירות ביותר ביוון פרצה מלחמה ארוכה, שנמשכה כמעט שלושים שנה (משנת 431 עד שנת 401 לפני הספירה), הלא היא מלחמת הפלופונסוס.

תוכניתו של פֶּרִיקְלֶס

במאי 431 לפני הספירה, הקדימה ספארטה את אתונה, ופלשה לאטיקה (המחוז שאתונה היתה בירתו ומרכזו המדיני) בצבא רב אשר הרס והשחית את כל אשר עמד בדרכו. ההתנפלות הבלתי־צפויה הפתיעה את האתונאים ועוררה בהלה בעיר. אך כולם סמכו על פריקלס שעמד בראש הממשלה של אתונה. פריקלס היה מדינאי רב תבונה, והוא ערך מזמן תוכנית לקדם את פני הרעה. עתה סבור היה, כי הגיעה השעה לבצעה.

"יתקדם נא האויב באטיקה — הצהיר פריקלס — והאוכלוסיה תמצא לה מקלט מאחורי החומות המבוצרות של אתונה ופירֵיאוּס (נמלה של אתונה), העיקר הוא, שנדע לעמוד ולהגן על הצי ושלא ניתן לסגור בפנינו את דרכי הים, שכן מן הים נפתח בהתקפת־הנגד שלנו!"

תוכניתו של פריקלס הצליחה בשלימותה. בעוד צבאות ספארטה עסוקים בפלישתם לאטיקה, הצליח הצי של אתונה לבצע נחיתות בפלופונסוס ולשים לבז רבות מן הערים בעלות־בריתה של ספארטה. יתירה מזו, פריקלס עצמו פלש בראש צבא אתונאי לאיזור מֶגארה (שהיה בתחום שלטונה של ספארטה) ובזז אותו. לכאורה נדמה היה, כי המלחמה מתפתחת לקראת נצחונם המלא של האתונאים כאשר באה עליהם שואת־פתאום: באתונה פרצה מגיפת־דֶבֶר שהועברה ע"י מלחים, שהגיעו באוניה ממצרים. ההיסטוריון הגדול תוּקִידִידֶס השאיר לנו תיאור נאמן של המכה הנוראה הזאת: "תחילה פגע הדבר בפירֵיאוס, ומשם עברה המגיפה העירה. בני־אדם חלו לפתע בדבר ומתו שבעה או תשעה ימים אחרי כן בעינויים מלווים נדודי־שינה. אלה שהצליחו להתגבר על החולי האיום, נשאו את סימניו בגופם כל ימי חייהם: הם לקו בידיהם וברגליהם, או שנפגעו בעיניהם ובמוחם". פעולות האיבה נפסקו בגלל המגיפה הנוראה. כאשר פריקלס היה עסוק בהכנת התקפה חדשה, חלה אף הוא בדבר ומת בו (בשנת 429 לפנה"ס).

האתונאים משנים את התוכנית

אחרי מותו של פריקלס תפס קְלֵיאוֹן את מקומו במימשל־העיר. הוא ראה בתוכניתו של פריקלס סימנים של חולשה והעדר העזה, והחליט לנהל מלחמה תקיפה יותר. פעולותיו הראשונות הוכתרו בהצלחה: הוא התקיף את העיר פוטידֵיאה (בחצי האי הקאלכידי), בשנת 425 נחתו בני־אתונה, בפיקודו האישי של קליאון, במֶסֶנְיָה — איזור קרוב לספארטה. אך הנסיון לפלוש לבֶּאוֹטיה נכשל. בקרב על־ידי דֶליון איבד המצביא היווני היפוקראטס את כל חייליו כמעט. ובעוד קליאון חושב על תוכנית חדשה לכבוש את באוטיה, עורכים בני ספארטה התקפת־נגד אדירה, בהנהגתו של המצביא בְּראסידאס. יחידת מתנדבים ספארטאנים שבאה מארץ מַקֶדוֹניה, פורצת פתאום אל חצי־האי

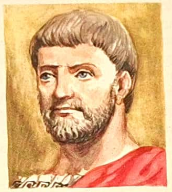
לוחמים יוונים חמושים לקרב



הקאלכידי. במשך חודשים מעטים הצליח בּראסידאס להשתלט על רובו של חצי־האי. מצבם של האתונאים נעשה על ידי כך חמור ביותר. אובדן חצי־האי הקאלכידי, פירושו — אובדן השליטה על הים האגיאי. היה איפוא הכרח, לשלוח צבא כדי לגרש את האויב מחצי־אי זה. קליאון מחליט לקחת על עצמו את המשימה הזאת. בראש חטיבה נבחרת הוא נוחת בתראקיה, ליד העיר אַנְפִּיפּוֹלִים. המצביא הספארטני, אשר צפה מראש את תנועותיו של צבא האויב, כבר חיכה לו שם ערוך לקרב. ההתנגשות היתה עזה ביותר. לאחר התגוננות אמיצה נאלצו יחידות אתונה לסגת. בקרב זה נפלו שני המצביאים, קליאון ובראסידאס, שנפצעו פצעי מוות.

משמתו מצביאיהם הטובים, החליטו גם האתונאים וגם הספארטנים להפסיק את פעולות האיבה. לפי חוזה־השלום שנחתם ב־8 באפריל 421, התחייבו שתי המדינות להחזיר זו לזו את האזורים שנכבשו על ידן. המלחמה, שנמשכה עשר שנים, נסתיימה ללא מנצחים וללא מנוצחים.

המשלחת הצבאית לסיציליה



דיוקנו של אַלְקִיבְּיאָדֶס

אך רבים מאזרחי אתונה, ובעיקר הצעירים שבהם, לא היו מרוצים משלום זה. הם לא רצו לשאת את חרפת הנסיגה מאַנְפִּיפּוֹלִים ושאפו לנקום את נקמתם על תבוסה קשה זו. בראש האזרחים הללו, אשר התלכדו ל"מפלגת המלחמה", העמיד עצמו אלקיביאדס, צעיר אשר רק זה החל לעלות בסולם העסקנות הפוליטית באתונה.

בתשוקתו הרבה לרכוש לו תהילה ושם של מצביא גדול, לא היסס אלקיביאדס, להציע לאתונאים להסתכן במבצע נועז: כיבוש סיציליה, אשר בה היו לספארטה ערים אחדות בעלות־ברית.

לשווא ניסו הנבונים יותר בין אזרחי אתונה להניא את האתונאים מהרפתקה מסוכנת זו. בנאומים חוצבים להבות אש הצליח אלקיביאדס להפעיל את תוכניתו על אף ההתנגדות של יריביו. "נחצה איפוא את הים היוני, כדי להשפיל את גאוותם של הספארטנים; יראו־נא כיצד אנו בזים לתקופת־שלום זו, ופולשים לסיציליה!" — בדברים כאלה הצליח אלקיביאדס לעורר אצל בני־אתונה התלהבות כבירה.

בקיץ 415 הפליג אלקיביאדס מפיריאוס, בראש צי בן 200 אוניות, כדי לפלוש לסיציליה. אך עם הגיעו לשם, קיבל פקודה לשוב לאתונה, כדי להתגונן מפני האשמה של חילול־הקודש שהואשם בה שלא בנוכחותו, והיא: ניתוץ הראשים של פסלי מֶר־קוּרְיוּס שבפתחי המיקדשים. אלקיבי־אדס חייב היה להופיע לפני בית־דין. הוא נפגע מזה מאוד, ובמקום לשוב למולדתו עבר לספארטה והעמיד את עצמו לשירות האויב.



דיוקנו של פֶּרִיקְלֶס

בינתיים החל הצי האתונאי בפעולו־תיו בסיציליה, ובפיקודו של המצביא ניקיאס, הוא התכונן לשים מצור על סיראקוז. אך ברגע בו נראה היה, כי אנשי סיראקוז עומדים להיכנע, הופיע פתאום צבא ספארטה לעזרתם. ובעוד צבא זה מעסיק את כוחות־היבשה של אתונה, פתח צי ספארטה בהתקפה ימית שמגמתה היתה לשים הסגר על אוניות־אתונה שבנמל סיראקוז ולהקיף אותו מכל צד. בהיותם מוקפים מכל עבר, לא היה להם לאתונאים כל מפלט, והם נאלצו להיכנע. הצי שלהם בחלקו נהרס, ובחלקו נלכד ע"י האויב. הנה כי כן, נסתיימה גם המשלחת הצבאית לסיציליה בכשלון חרוץ.



צבא ספארטה שנחת בסיציליה חש לעזרת אנשי סיראקוז הנצורים

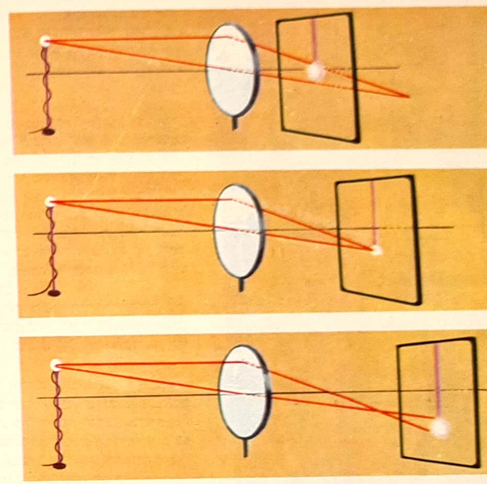
נ צ ח ו נ ה ש ל ס פ א ר ט ה

בני ספארטה ניצלו את תבוסתה של אתונה, כדי להנחית על ראשה מהלומת־מות. אחרי מצור מלקחיים נאלצה לבקש שלום (404 לפנה"ס) תנאי־השלום אשר הוטלו על בני־אתונה היו קשים. הם נאלצו להתחייב: 1) להרוס את החומות והביצורים של אתונה ושל פיריאוס; 2) למסור כל הצי, פרט ל־12 אוניות, לידי ספארטה; 3) לוותר על האזורים שכבשה אתונה במלחמה; 4) ליהפך לבעלת־ברית של ספארטה.

כך נסתיימה מלחמת הפלופונסוס הממושכת: עוצמתה של אתונה הוכרעה בתבוסה קשה.

העדשות (חלק שני)

בחלק הראשון ראינו כיצד משחזרות העדשות המאספות תמונות של עצמים מאירים. אולם, אם השתעשעתם אי־פעם בעדשה, בוודאי שמתם לבכם לכך, כי בהתאם לקירוב או הרחקה של העדשה מן העצם, נעשתה התמונה המתקבלת ע"י העדשה ברורה יותר או מטושטשת יותר. נתאר לנו, כרגיל, כי יש לנו מקור־אור, עדשה וחיץ; נתבונן־נא כיצד יש להזיז את החיץ ביחס לעדשה, כדי לקבל את התמונה הברורה ביותר.



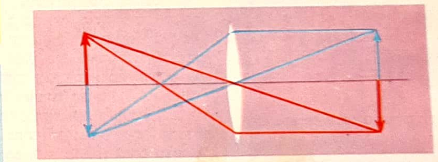
החיץ מושם לפני נקודת־המפגש של קרני־האור (הנקראת מוקד): התמונה נראית מטושטשת ונקראת: "מחוץ למוקד".

החיץ מושם בדיוק בנקודת־המפגש של קרני־האור: התמונה מתקבלת ברורה; קוראים לה תמונה "במוקד".

החיץ מושם מעבר לנקודת־המפגש של קרני־האור. התמונה היא שוב "מחוץ למוקד".

ובכן, ברור כי התמונה תתקבל ברורה אך ורק כשנשים את החיץ בנקודה בה נפגשות קרני־האור העוברות דרך העדשה.

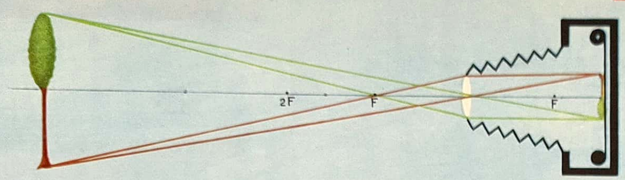
אם ידוע לנו רוחק־המוקד של עדשה נתונה, נוכל למצוא את המרחק שבו תתקבל התמונה ואת גודלה של התמונה גם ע"י שיטה גראפית (כלומר ע"י שרטוט). כדי לעשות זאת יספיק לנו אם נמצא את נקודת־המפגש של שתי קרני־אור היוצאות משני קצותיו של העצם המאיר (או המואר). ודרכן ידועה לנו יפה: קרן־האור המקבילה לציר העדשה תעבור דרך המוקד וכן קרן־האור העוברת דרך מרכז העדשה, תעבור בקו ישר. ע"י נקודת המפגש של שתי קרני־אור אלה נקבע את כיוונה ואת גודלה של התמונה.



במקרה זה קיבלנו תמונה שמרחקה מן העדשה הוא כמרחק העצם מן העדשה, והיא שווה בגודלה לעצם עצמו, אולם היא מתקבלת הפוכה. תוצאות אלה תשתנינה, כמובן, בכל פעם שאנו נשנה את המרחק שבין העצם והעדשה. נתבונן נא בשנויים אלה בגודלה ובכיוונה של התמונה, ונראה נא אילו מכשירים אופטיים (הערת המתרגם: הפועלים על פי חוקי האופטיקה, [תורת־האור]) יכולים להשיג כתוצאה משנויים אלה.



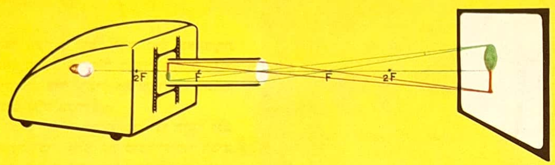
ע"י שיטה גראפית, בשרטוט, מתקבלת התמונה, ועלינו להעיר כי היא מתקבלת מוקטנת והפוכה. המרחק שבו מתקבלת התמונה הוא בין רוחק־המוקד ורוחק־המוקד הכפול. בתחום זה מקומו של הסרט הרגיש לצילום. אולם היות ואין כל אפשרות להזיז את הסרט, למעשה מכוונים את המוקד לסרט־הצלום ע"י הזזה של עדשת האובייקטיב.

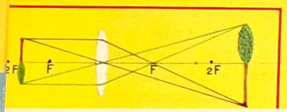


מקרה א': העצם נמצא במרחק גדול מרוחק־המוקד כפול שתיים. מקרה זה מתאים לשימוש הנעשה בעדשה כמצלמה.

F=רוחק־המוקד (מוקד=Focus).
2F = מרחק השווה לפעמיים רוחק־המוקד (הרוחק הכפול של המוקד).

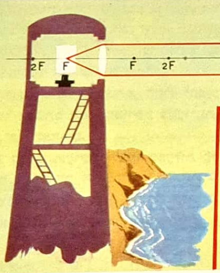
העצם המואר הוא הסרט. כפי שאנו רואים בשירטוט, מושלכת על הבד תמונה מוגדלת והפוכה. כדי לתקן היפוך זה, נחוץ לדאוג מראש לכך כי הסרט יושם במכונת־הקולנוע כשהוא הפוך. לפי השירטוט מתברר גם כי התמונה תיווצר מעבר לרוחק־המוקד הכפול. כדי להשיג תמונה ברורה בתכלית, "במוקד", הדרך המעשית היחידה היא להזיז את העדשה של מכונת־הקולנוע.



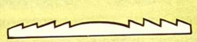


מקרה ב': העצם נמצא בין רוחק־המוקד הכפול והמוקד. מקרה זה מתאים לשימוש הנעשה במכונת־הקולנוע (המשליכה את התמונות על הבד).

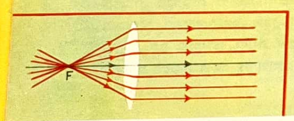
העצם המאיר הוא נורה חשמלית בעלת עצמה רבה מאוד, זהו המקרה ההפוך למקרה בו חיפשנו את המוקד של עדשה: במקרה ההוא ריכזנו אלומת קרני־אור מקבילות במוקד, ואילו במקרה זה מקור־אור הנמצא במוקד־העדשה יוצר דרכה אלומת קרני־אור מקבילות. על־כן לא נוצרת הפעם כל תמונה... אולם דווקא בשל כך אפשר לשלוח את אור המגדלור למרחקים גדולים. כי העדשה, בתתה לקרני־האור מהלכים מקבילים זה לזה, מונעת את התפזרותם לכל הכיוונים ושומרת על ריכוזם באלומת־אור.







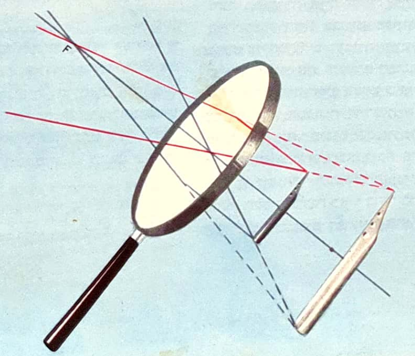
העדשות, שבהן משתמשים במגדלורים, יש להן למעשה, צורה זו המצויירת כאן, שהיא מיוחדת במינה, והן נקראות "עדשות גליות". לתכלית זו יש צורך להשתמש בעדשות בקוטר גדול, ומפני זה גם עוביין גדול מאוד; העדשות, שצורתן היא רגילה, היו מונעות את היווצרותה של אלומת קרני־אור המקבילות לגמרי זו לזו.

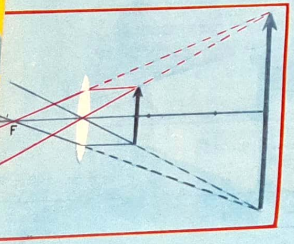


מקרה ג': העצם המאיר נמצא בדיוק במוקד העדשה. מקרה זה מתאים לשימוש הנעשה בעדשה במגדלור.

קרני־האור היוצאות מן העדשה אינן מתאספות כדי ליצור תמונה, אלא הן מתפזרות דווקא. למסתכל נדמה כי קרני־אור אלה יוצאות, כביכול, מנקודה הנמצאת בהמשך קרני־האור עצמן, במקום מרוחק ממקומו של העצם עצמו. התמונה מופיעה באותו צד עצמו בו נמצא העצם והיא ישרה ומוגדלת; אי־אפשר לקבלה על בד או על חיץ כי זוהי רק דמות מדומה (הערת המתרגם: לעינינו בגלל כיוון הקרנים המתפזרות) והיא נקראת "אשליה אופטית", או "תמונה מדומה".

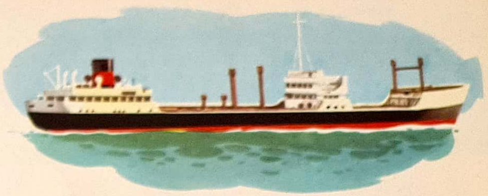
לעומת זאת, במכונת־הקולנוע או במצלמה קיימות ממש קרני־האור היוצרות את התמונה: במצלמה הן יוצרות את התצלום על הסרט, ובמכונת הקולנוע הן מאירות את התמונה על הבד, ואלה הן "תמונות אמיתיות".





מקרה ד': העצם נמצא בין המוקד והעדשה. זהו המקרה בו אנו נתקלים כשאנו משתמשים בעדשה כזכוכית־מגדלת.

הנפט בעולם



זאת היא מיכלית (אוניה המובילה נפט), בעלת נפח בינוני. קיבולה — 10,000 טון. ישנן גם אוניות-נפט, שקיבולן 100,000 טון.

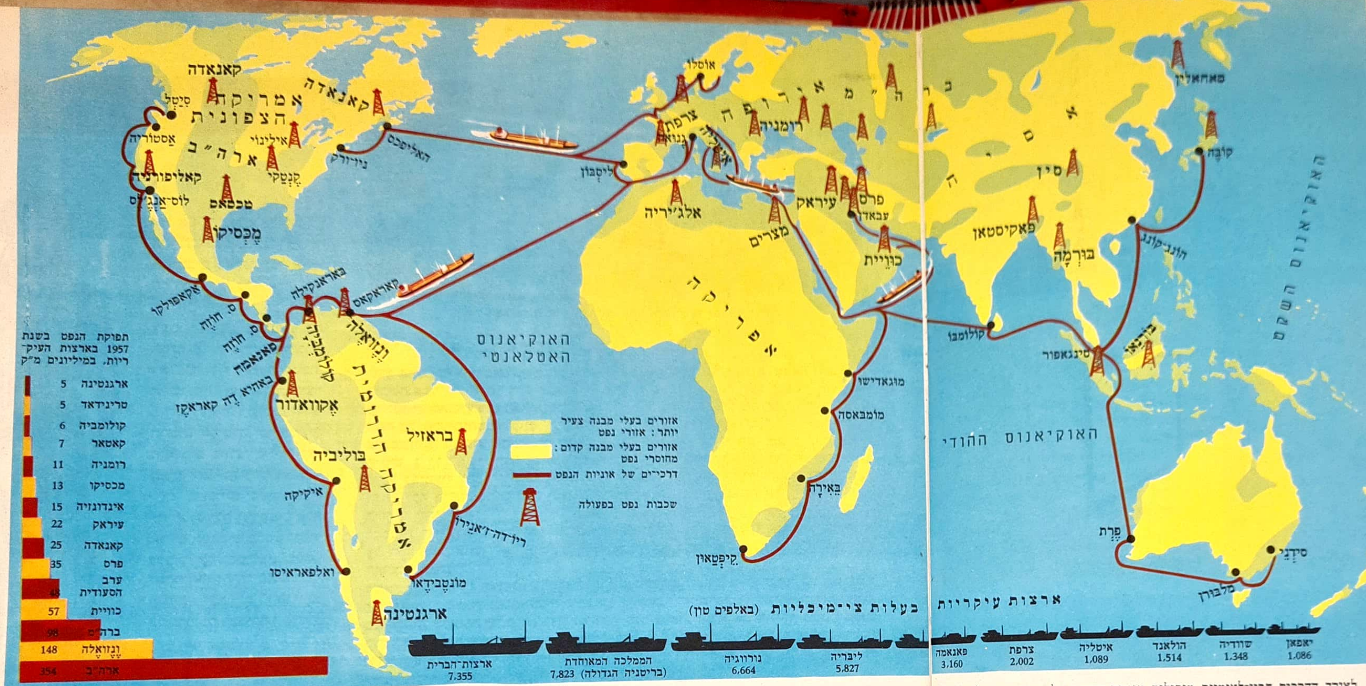
חלק גדול מן הנפט המופק בעולם מובל דרך הים באמצעות מיכליות. המיכלית הנראית כאן בתמונה יכולה להכיל 10,000 מ"ק בקירוב. 90,000 אוניות כאלו נחוצות, כדי להכיל את כל הנפט המופק בשנה אחת בעולם (900 מיליונים מ"ק בערך).

האם משתמשים כל שנה בכל הנפט הזה? במעט בכל. כי חומר גלם יקר זה נותן לא רק בנזין ושמן-סיכה, אלא גם מוצרי-לוואי רבים שמספרם מגיע לאלפים, תכונות שונות להם ושימוש שונה, כגון: גומי סינתטי, חומרים פלאסטיים, אריגים, תרופות, חומרי-קוסמטיקה, ובלים חיטויים, צבעים ועוד.

לא יותר ממאה שנה עברו מאז נתגלו כמה מן התכונות העיקריות של הנפט, וכבר בפרק זמן זה נזקקה התעשיה לכמויות נפט גדולות, כדי להגיע בו את המכונות. על כן משמש הנפט בכל מקום נושא למחקר. אנשי מדע ומכנאים מומחים עורכים מחקרים תכופים, כדי להקל על חיפוש הנפט במעבה-האדמה וכדי לשפר את שיטות ניצולו.

העמים המאושרים, אשר נוזל יקר זה נמצא באדמתם, החלו להפיק אותו בכמויות גדולות; ואלה, אשר אדמתם אינה מבורכת במעיינות, ניסו לרכוש זכויות-ניצול בקרקע של האחרים.

קרבות, מלחמות גלויות וחשאיות נערכו ונערכים למען הבעלות על האדמות רוויות-הנפט. אכן, הנפט נמנה עם חומרי-הגלם החשובים ביותר, גם מנקודת ראות אסטרטגית; הוא מעניק עוצמה כלכלית וצבאית לעמים אשר בבעלותם הוא נמצא בכמויות ניכרות.



לאורך הדרכים הבין-לאומיות מובילות אוניות הסוחר כל שנה 300 מיליון טון סחורות בקירוב. יותר ממחציתה של כמות זו מהווה הנפט המובל ממרכזי-ההפקה אל נמלי המשלוח, שם הוא נטען במיכליות-הנפט

תולדות הנפט

שמו הלועזי של הנפט הוא: Petroleum; (petra = אבן, oleum = שמן, ופירושו שמן-האבן, שמן-האדמה)*. הנפט היה ידוע כבר לפני אלפי שנים. המצרים העתיקים הפיקו מן הנפט את הזפת, בו טבלו את הרצועות ששימשו לקשירת הגופות החנוטות. הרומאים השתמשו בנוזל זה, כדי לשמן את גלגלי העגלות. באמריקה, זמן רב לפני בואם של המתיישבים האירופיים, אספו האינדיאנים את הנפט שצף במקומות שונים על פני מימי המעיינות; הם השתמשו בו לריפוי מחלות ופצעים.

אולם, רק במאה ה 19 נתגלו האפשרות והתועלת של הניצול התעשייתי של הנפט, כאשר קרוב לאמצע המאה הזאת הביאה ההתפתחות המהירה של הטכניקה לחיפוש נמרץ אחרי חומרים חדשים ואחרי מקורות-כוח חדשים.

במשך מאות בשנים היו האנשים עסוקים בעבודותיהם רק בשעות היום, לאור השמש; עם רדת החושך היו נאלצים להפסיקן, כי אמצעי-התאורה היו מעטים ולא-יעילים, כמו: לפידים, אבוקות, מנורות שמן ונרות. מאוחר יותר השתמשו גם בשמן-הלוויתן כחומר תאורה.

והנה התעוררה בעיה חדשה ודחופה שתבעה פתרון: בכל הארצות המתקדמות החלו בבניית מכונות חדשות. עד לאותו הזמן, נעשו כמעט כל המוצרים בעבודת-ידיים או בעזרת מכונות פשוטות ביותר, שהופעלו ביד. את הגלגלים הסובבים לאיטם של המכונות הפשוטות הללו אפשר היה לשמן במעט שומן-חזיר או בטיפות מעטות של שומן-צמחים. אבל המכונות החדשות היו הרבה יותר מסובכות והן דרשו שמני-סיכה יותר טובים ובכמות גדולה.

והנה הבחין איש אחד באמריקה, כי "השמן של סֶנֶקָה" (כך נקרא הנפט שָׁם, על שֵׁם אחד השבטים האינדיאניים שהשתמש בו), אחרי שהוא טוהר, דולק במנורות באור בהיר ביותר. גילה זאת אדם בשם סֶם קיאֶר, רוכל בנפט לצרכים רפואיים. הוא זיקק את הנפט, כדי להוציא ממנו את הריח הלא-נעים המיוחד שלו; ע"י כך הוא השיג את הקרוסין, המוצר הראשון שהופק מן הנפט הגלמי. החלק הכבד יותר של הנפט נבדק ונמצא, כי הוא מהווה שמן-סיכה מצויין.

עד מהרה הוברר, כי הנפט יוכל לענות לדרישותיה של התעשיה החד-שה. הסיכוי לרווחים עצומים דחף את החלוצים האמריקאים להרבות ברכישת הקרקעות בהן נמצאו שכבות נפט. תחילה ניסו לאסוף רק את הנפט המוקצף, שצף על פני המים. במרוצת הזמן עלה בידי אֶדְוין דְרֵיק לגלות שיטה יותר מעשית ויותר משתלמת, הנהוגה עד היום הזה, אם כי בצורה משופרת ומוגברת, והיא: קידוח בארות.

אחרי הצלחתו של דְרֵיק (1859) ניגשו אלפי אנשים לחיפושי נפט. בינתיים גילו גם באירופה מעיינות נפט ואף הוחל בניצולם. רומניה היתה הראשונה. שם נתגלה ב 1856 "שדה-הנפט" הראשון, עם תפוקה של 2,000 חביות לשנה, לכמות דומה הגיעו גם ארצות-הברית.

לאחר מכן נתגלה הנפט בארצות רבות: רוסיה, צרפת, גרמניה, אי-טליה, קאנאדה ואחרות, אלא שבמרביתן נתגלה בכמויות זעומות. עם גידול צריכת הנפט החלו לחפש אחריו בכל חלקי תבל ואמנם נתגלו שדות נפט עשירים בארצות רבות. גם בישראל נערכו קידוחים רבים ונמצא שדה נפט נובע.

עד להתחלת המאה ה 20 שימש חלקו העיקרי של הנפט המופק לייצור הקרוסין לתאורה. ממנו הופק גם מוצר נוסף: הבנזין, שבו השתמשו תחילה נשים בלבד... להוצאת כתמי השומן מן הבגדים. אבל הבנזין הפך במפתיע למוצר חשוב ביותר, עם המצאת המנוע המופעל על-ידי נפט. ועוד מוצרים רבים אחרים הופקו מן החומר הגלמי הזה, שנעשה יקר יותר ויותר.

חלוקת הנפט בעולם

הנפט נמצא במעבה-האדמה בעומק רב. הוא נוצר מן השרידים של החי והצומח אשר, כתוצאה מזעזועים כבירים והפיכות שפרצו בתוך כדור הארץ, כוסו לפני מיליונים שנים, נקברו בתוך סלעים והפכו במרוצת התקופות הגיאולוגיות ל"זהב השחור" המבוקש כל כך.

הכמות הגדולה ביותר של הנפט נמצאת בשכבות הסלעיות של התקופה הטֶרְציאָרית (לפני 200 מיליון שנה בקירוב). השכבות הסלעיות העתיקות יותר, שפוררו ונהרסו על-ידי שטפי-המים, איבדו כל סימן של שריד אורגני והנפט העצור בהן ירד לטמיון. עובדה זו מסבירה משום מה לא נמצא נפט באזורים נרחבים של קאנאדה, של בראזיל, של גרֶנלאנד, של סקנדינאוויה ובחלקים גדולים של אפריקה ושל אוסטרליה, הבנויות כולן שכבות עתיקות ביותר.

בראש מפיקי-הנפט בעולם צועדות ארצות-הברית, בהן מופקת בקירוב מחצית התפוקה העולמית הכוללת; המדינה השניה היא וֶנֶזוּאֶלָה, אשר במעבה-האדמה שלה נמצא עוד מלאי עצום; השלישית — רוסיה הסו-ביטית, והרביעית — נסיכות כוויית, מדינונת באסיה.

*) המלה "נפט" שבשפתנו — הושאלה בתקופת הבית השני מן היוונית

קאנאדה קורותיה



סמוך למאה ה 11 הרחיקו הנורמאנים להפליג עד יבשת אמריקה

הילידים


אחד מילידי קאנאדה

אין אנו יודעים בוודאות ב־איזו תקופה השתכנו ראשוני התושבים באותו חבל ארץ, המוגדר כיום כקאנאדה. או־לם אין ספק, כי הם הגיעו לשם מאסיה, בתקופה, בה היתה עדיין סיביר מחוברת לאלסקה ע"י רצועת יבשה, שבמקומה נוצר אח"כ מיצר בֶּרִינְג. ראיה להשערה זו תשמש העובדה, כי הגזעים הקרובים ביותר לילידי קא־נאדה הם הגזעים המונגו־ליים המצויים בצפון־מזרח אסיה. תחילה היו עמים אלה נוודים, עוסקים בדייג ובציד בלבד, אך במרוצת הזמן, לאחר שהשתכנו באזורי ה־אגמים הגדולים הפוריים, התמסרו גם לעבודת האדמה.

הגילויים הראשונים

ידוע כיום, כי הנורמאנים (הוויקינגים) היו בני אירופה הראשונים שכף רגלם דרכה ביבשת אמריקה, וליתר דיוק בקאנאדה. סבורים, כי סמוך למאה ה 11 לספירה הם הגיעו עד למפרץ סאנט־לורנס ולנובה־סקוטיה. אולם הנורמאנים לא השאירו אחריהם אף ידיעה אחת על מסעותיהם הנועזים, ועל־כן לא ניתן לאיש מאירופה לשער, כי אותה יבשת אמנם היתה קיימת. הראשונים שעלו על חוף קאנאדה, אחרי הנורמאנים, היו עוברי־הימים ג׳יובאני וסֶבּאסְטְיאנוֹ קאבּוֹטוֹ, בני ונציה. הם הפליגו בחודש מאי 1497 מנמל בריסטול (הם היו בשרותו של מלך אנגליה הנרי השביעי), וכעבור חודש וחצי הגיעו לכף בְּרֶטוֹן. בתום שנה יצאו בני בית־קאבּוֹטוֹ שנית לאותה ארץ וסיירו בחופה הדרומי יותר.

בעקבות הפלגותיהם של שני יורדי־הים מאנגליה, החלו מדינות אירופה, השוכנות על חוף האוקיאנוס האטלאנטי, לערוך מסעות־ים בקנה מידה גדול, כדי לתור את הארצות שנתגלו.

בשנת 1501 סיירו האחים קוֹרְטֶרֶאל, בראש משלחת מפורטוגאל, בחופי ניו־פַאוּנְדְלֶנְד ולאבּראדוֹר; בשנת 1524 הכריז ג׳יובאני וֶרַאצָאנוֹ האיטלקי על חצי האי לאבּראדוֹר כעל תחום שליטתו של פראנסואה הראשון מלך צרפת, וקרא את האיזור בשם "צרפת החדשה". ז׳אק קארְטְיֶה הצרפתי העמיק לחדור יותר מקודמו לתוך קאנאדה. בשנת 1535 הוא עבר לאורך הנהר סאנט־לוֹרֶנְס והגיע עד לעיר סטאדאקונה (היא קְוִיבֶּק של ימינו) ולעיר הוֹכלאגָה, ששכנה באיזור מוֹנְטְרֵיאוֹל של ימינו.

בני אירופה מתיישבים בקאנאדה

עם שוב מגלי הארצות ממסעותיהם, נודע מפיהם, כי ברבים מבין האזורים בהם סיירו, ישנם סיכויים טובים למתיישבים מאירופה. לפיכך החלו מתנהלים לזרום לצפון־אמריקה כבר בראשית המאה ה 17; בעיקר היו אלה יוצאי צרפת, אנגליה והולאנד, שהחליטו להתיישב מעבר לאוקיאנוס האטלאנטי. בעוד שהאנגלים הבטיחו לעצמם את האזורים לאורך החוף האטלאנטי (פלורידה עד האיזור בו קמה העיר בּוֹסְטוֹן), פנו הצרפתים, דרך שפך הנהר סאנט־לוֹרֶנְס, אל איזור האגמים הגדולים, ומשם התפשטו במרבית השטח שבגבול קאנאדה של ימינו. בשנת 1608 נוסדה ע"י המתיישבים הצרפתים העיר קְוִיבֶּק.


המתיישבים מצרפת עוסקים בבניית העיר קויבק

קאנאדה תחת שלטון הבריטים

בראשית המאה ה 18 פרצה באירופה מלחמה בין שני גושי מדינות: צרפת, ספרד ופורטוגאל מזה, ואוסטריה, אנגליה והולאנד מזה. אנגליה נכנסה למערכה בתכנית ברורה מראש, והיא: לשלול מידי צרפת את עוצמתה הקולוניאלית, שעמדה לאנגליה למכשול בדרך השתלטותה המלאה על הימים.

ואמנם האיר לה המזל פנים: כתוצאה מן התבוסות שתכפו עליה, נאלצה צרפת, בשנת 1713, למסור לאנגליה את האי ניו־פַאוּנְדְלֶנְד, את אכּאדיה (לאחר מכן — נובה־סקוטיה) ואת מפרץ האדסון.

במלחמה חדשה שפרצה בשנת 1756, שוב היו הצרפתים והאנגלים שני הצדדים במערכה, ורוב מושבותיה של צרפת



השטחים שהיו בבעלות הבריטים והצרפתים בקאנאדה


שנת 1846: המתיישבים האנגלים מבטאים את שמחתם לפני בית הממשלה, לרגל הכרזת אנגליה על ממשל דמוקראטי למושבה.

אבדו לה. בשנת 1763 העבירה צרפת לידי אנגליה את קאנאדה, חלק מלואיזיאנה, אחדים מאיי האַנְטִילים ואת מרבית המושבות באפריקה. כך הגיעה לקיצה התוכנית השאפתנית של צרפת — להקים בצפון־אמריקה אימפריה קולוניאלית.

זכויות המתנחלים

לא ארכו הימים, והמשטר האנגלי בקאנאדה עורר מורת־רוח אף בין המתנחלים האנגלים שם. סיבת התמרמרותם היתה נועצה בכך, שלנציגי העם לא ניתן לקחת חלק במימשל קאנאדה (שנוהל ע"י מושל, ולידו מועצה, שנתמנו על־ידי מלך אנגליה).

ממשלת אנגליה היתה סבורה, כי אוצרותיהן של המושבות מן הדין שיהיו שייכים למטרופולין, למדינה־האם בלבד. לפיכך דאגה לצימצום חופש פעולתם של המתיישבים. כך, למשל, נאסר עליהם להקים מפעלי תעשייה פרטיים ולמכור למדינות אחרות את חומרי־הגלם המצויים במושבה. נוסף על כך, עקב שלילת השתתפותם במימשל, נבצר מהם אף להתנגד להגבלות שהוטלו עליהם מגבוה ולא יכלו להילחם באורח חוקי על זכויותיהם.

טבעי הדבר, שהמתיישבים הבריטיים, שהיו רגילים במולדתם למימשל בו תפסו נציגי העם מקום ראשון במעלה, קצה נפשם במשטר שדיכא את זכויותיהם כאזרחים חופשיים. בשנת 1837 פרצו מהומות עזות, ובעקבותיהן החליטה אנגליה לשלוח לקאנאדה את הרוזן מדורהאם, מדינאי בעל כישרון נדיר, כדי לחקור את סיבות ההתמרדות ולהציע פתרון נאות למצב שנוצר שם. לאחר שהות של שישה חדשים במושבה, הודיע הרוזן מדורהאם לממשלתו, כי אפשר יהיה להבטיח בה מצב תקין רק אם אנגליה תעניק למתנחלים זכויות מסויימות ותשתף את נציגי העם בממשלה. תחילה סירבה אנגליה לקבל את עצתו, אולם בשנת 1846 העניק בית־הנבחרים הבריטי לקאנאדה מימשל עצמי, שבו יהיו רשאים להשתתף תושבי המושבה שייבחרו ע"י העם. המתיישבים זכו לניצחון: ניתן להם להקים ממשלה דמוקראטית, בדומה לזו שהיתה באנגליה.

ה"דומיניון אוף קאנאדה" (הדומיניון של קאנאדה)

הרוזן מדורהאם העלה במחשבתו גם רעיון נוסף: לכונן פדראציה של המושבות הבריטיות באמריקה הצפונית. הרעיון נדחה אמנם בתחילה, אך במרוצת הזמן נראה הדבר כמתקבל על הדעת. במחצית השניה של המאה ה 19 ראו קאנאדה ומושבות אנגליה אחרות הכרח לעצמן — להתלכד ולהתגונן ביחד, מפני חתירת ארה"ב להתפשטות צפונה. נציגי המושבות הבריטיות — קאנאדה, נובה סקוטיה וניו־בְּרוּנְסְוִיק — נועדו בקְוִיבֶּק באוקטובר שנת 1864 והחליטו לכונן פדראציה של המושבות הבריטיות בשם "דומיניון אוף קאנאדה".

ה"דומיניון" הלך והתרחב, תוך כדי סיפוח חבלי־ארץ נוספים: בשנת 1869 הסתפחו האזורים המשתרעים בקאנאדה הצפונית והמערבית (המכונים "אזורי צפון־מערב"); בשנת 1870 סופח חבל מאניטוֹבּה; בשנת 1871 — חבל קולומביה הבריטית עם איי ואנקוֹבֶר והנסיך־אדוארד; ובשנת 1905 — חבל אלברטה וסאסְקאצֶ׳וואן. וכך הגיע שטחה של קאנאדה עד ל 9,659,400 קמ"ר, שטח השווה כמעט לשטחה של אירופה כולה. ה"דומיניון" של קאנאדה זכה להתקדמות מהירה גם בתחום המדיני, בסגלו מימשל הדומה לזה שבאנגליה. היה זה ניסיון ראשון להקים אומה עצמאית ולהשתחרר, ככל האפשר, משלטון המדינה־האם.

מדינה עצמאית

במלחמת העולם הראשונה נלחמה קאנאדה שכם אחד עם אנגליה, כשגרה לאירופה חיל־משלוח בן למעלה מחצי מיליון חיילים. בדרך זו הוכיחה קאנאדה את מעמדה כמעצמה עול־מית. אותה שעה הבינה גם אנגליה, כי יהיה בזה משום חוסר־תבונה אם היא תוסיף ותטיל את מרותה על מעצמה גדולה כל־כך. ב 1931 הוכרז רשמית כי הדומיניונים הבריטיים, וקא־נאדה בכלל, ובריטניה הן מדינות־שותפות שוות בזכויותיהן ובמעמדן, ובשום פנים ואופן אינן כפופות זו לזו. עם זאת סוכם, שהן תהווינה חלק מן הקיסרות הבריטית, שכן חייבות הן לשמור אמונים לכתר המשותף.

במרוצת הזמן נותקה קאנאדה יותר ויותר מאנ־גליה, ובמלחמת העולם השניה היא נטלה חלק כאומה עצמאית.

קאנאדה היא כיום מדינה ריבונית, השייכת ל"חבר העמים הבריטי". היא מחולקת לעשרה אזורים, המאוחדים בפדראציה בהנהלת ממשלה פדראלית. מלכת אנגליה היא גם מלכתה של קאנאדה. חברי הפרלאמנט הקאנאדי, 245 במס־פר, נבחרים ע"י תושבי קאנאדה במישרין.

שלגי־עד



ראשי ההרים הגבוהים המכוסים שלג־עולמים

לגובה העולה על 2,900 מטר בערך, ונוסיף לטפס למעלה, נמצא שם מדרוני הרים המכוסים לגמרי בשלג. שם נצעד על גבי שכבות־שלג שעוביין מגיע לכמה מטרים. מה משמעותה של עובדה זו? אנו למדים מכאן, כי על ההרים מצויים שלגים הנשארים על הקרקע במשך כל השנה, בקיץ ובחורף. אלה הם שלגים מתמידים או כפי שאנו מכנים אותם, שלגי־עד. מן הראוי שנבהיר מיד נקודה חשובה אחת: עובדת מציאותם של שלגי־עד אין פירושה, כי שלגים אלה אינם נמסים כלל. בהשפעת קרני השמש, הגשמים והרוחות נמסה שכבת השלג העליונה במשך תקופת החום, אך אין היא נמסה כליל. ובהגיע החורף, נוסף שלג חדש על הישן אשר לא הספיק להפשיר ולהימס, והקרקע הסלעית נשארת מכוסה שלג כל הזמן.

גבול השלגים המתמידים

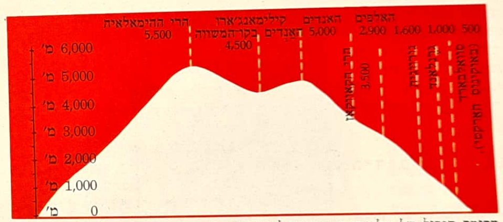
ברור, איפוא, כי קיים גבול, כלומר קו מדומה, המפריד בין השטח, שבו נשאר השלג על הקרקע במשך כל השנה, ובין השטח המתפנה כליל משלג, ולו רק לימים אחדים בשנה בלבד. קו דמיוני זה נקרא: גבול השלגים המתמידים, או בקצרה: קו־השלגים.

גבול זה משתנה בהתאם לתנאים הגיאוגרפיים והאקלימיים. הוא יותר גבוה, כמובן, במקומות הקרובים לקו־המשווה, כלומר באזורים החמים של כדור־הארץ. ככל שהאזור חם יותר, הטמפראטורות הנמוכות, המעכבות את הפשרת השלגים, מצויות בגובה רב יותר, ועל גושי־ההרים שבאיזור קו־המשווה, נמצא הגבול של שלגי־העד מעל לגובה של 4,500 מטרים.

בתרשים המובא כאן נראה בבירור את עקומת השלגים המתמידים על פני כל כדור־הארץ. נקל לראות כיצד קו זה עולה מן הקטבים עד לאיזור הטרופי. אולם דווקא בקירבת קו־המשווה יורד הגבול של קו־השלג. תופעה זו הנראית, לכאורה, מוזרה בעינינו, נגרמת על ידי הגשמים המרובים היורדים באזורי קו־המשווה. הגשם נהפך לשלג בשכבות העליונות של האטמוספרה.



קו השלגים מתואר פה באופן סמלי



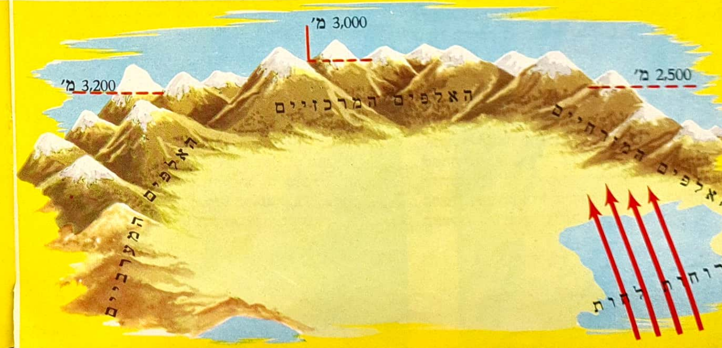
עקומת הגבול של שלגי־העד, בהתאם לקווי־הרוחב השונים, מן האיזור הטרופי עד לקווי־הרוחב שליד הקטבים

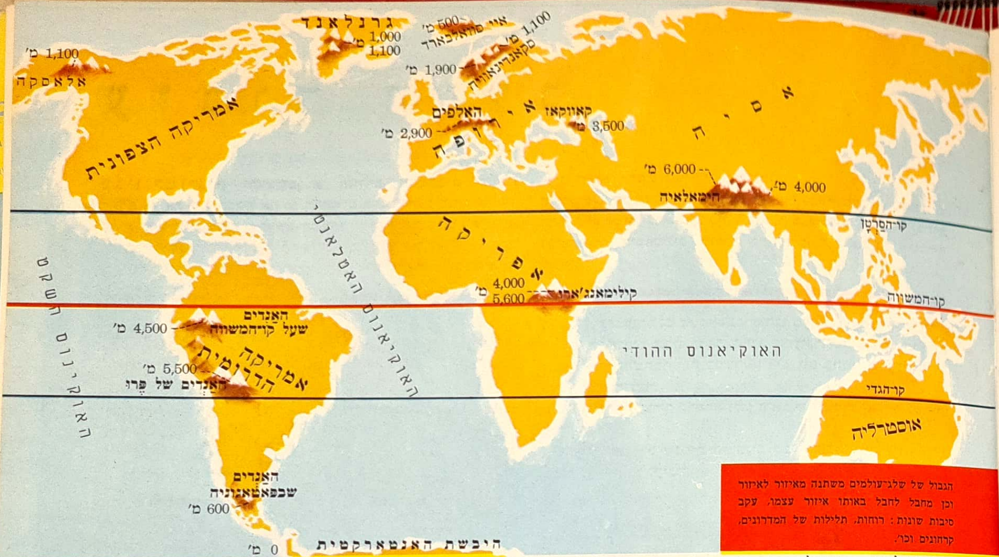
אם נצא בקיץ באחת מארצות האלפים אל ההרים ונעלה במדרונים, שלהם, ודאי לא נמצא שם שלג. אך אם נמשיך בדרכנו ונעלה בהרים, ככל שנתקרב לגובה של 3,000 מטר, ניתקל בדרכנו בשטחים גדלים והולכים המכוסים שלג. אלה הן אמנם שכבות דקות הנמסות כרגיל במהירות, ויש שהן אף נעלמות לחלוטין באמצע הקיץ. אולם, לאחר שנתרומם

השלגים המתמידים על האלפים

החלק המזרחי של האלפים האיטל־קיים גלוי יותר לרוחות הים האדרי־אטי, המביאים אתם גשם (ושלג), לכן יורד גבול השלגים המתמידים בעוברו מן המערב (פיימונטה) למזרח (איזור ונציה).

ואכן, על המונבלאן ועל מונטה רוזה, מגיע הגבול ל 3,200 מ׳, על האלפים המרכזיים — לגובה 3,000 מ׳, ועל האלפים המזרחיים — עד ל 2,500 מ׳.





הגבול של שלג־עולמים משתנה מאיזור לאיזור וכן מחבל לחבל באותו איזור עצמו, עקב סיבות שונות: רוחות, תלילות של המדרונים, קרחונים וכו׳.

גבולות השלגים המתמידים על רכסי ההרים העיקריים של כדור־הארץ

אזורי הקטבים: האיזור האנטארקטי (איזור הקוטב הדרומי) הוא האיזור הקר ביותר על פני כדור־הארץ. ממילא מובן, כי הגבול של שלגי־העד הוא הנמוך ביותר שם, ממש בגובה אפס, כלומר: שדות הקרח מתחילים בו כבר בגובה פני־הים.

באיזור הארקטי, שהוא איזור פחות קר מן האיזור האנטארקטי, מצוי הגבול של שלגי־העד כ 50 מטר מעל פני־הים. כך הוא הדבר בארכי־פלאג של נאנסן. באיי סוואלבארד עולה גבול זה לגובה של 500 מטר. בגרנלאנד נמצא שוב הגבול בגובה של 1,000—1,100 מטר מעל פני הים.

אירופה: בסקאנדינאוויה נמצא הגבול של שלגי־העד בגובה של 1,100 מטר בערך. אולם במורד הנורווגי הפונה לים הצפוני, עולה גבול זה עד ל 1,900 מטר, בהשפעת החום של זרם־המיפרץ. באלפים נמצא הגבול בגובה 2,900 מטר, בהפרשי גובה קלים, שנדון בהם להלן.

אסיה: על רכסי הקאוקאז מצויים שלגי־העד בגובה 3,500 מטר ומעלה. על רכסי־ההימאלאיה מגיע הקו ל 6,000 מטר; גבול שלגי־העד מגיע כאן, במורד הפונה לצד טיבט, לגובה הגדול ביותר על פני כדור־הארץ. במורד הפונה לצד הודו הגובה הוא 4,000 מטרים בערך. הפרש גדול זה בגובה קו־השלגים נובע מכך, שהמורד לצד הודו, עם היותו חם יותר, גלוי לרוחות המונסונים הקיציות, שהן לחות ומפריעות משום כך להמסת השלגים, בעוד שהמורד הפונה לצד טיבט, גלוי לרוחות האנטיציקלון הסיבירי, שהן אמנם קרות, אך בהיותן יבשות אינן מעכבות את המסת השלגים.

אפריקה: גם ליבשת החמה ביותר יש שלגי־עד משלה, אם כי מצויים הם בגבהים גדולים, במקומות, שבהם הטמפראטורה אינה כלל כה... אפריקנית (אם כי גם באפריקה, לעתים קרובות הטמפראטורה בלילה היא 0°). עקב הקרינה המרובה על גושי־ההרים הגדולים שבאיזור קו־המשווה (רוּבֶּנזוֹרי, קֶנְיָה, קילימאנג׳ארו) מצוי קו־השלגים המתמידים גם במישור בגבהים שבין 4,000 ו 5,600 מטר.

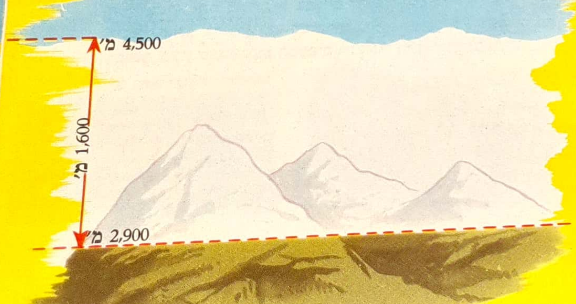
יבשת אמריקה: באלאסקה נמצא הגבול של שלגי־העד בגובה 1,100 מטרים בערך. בקצה הדרומי של שלשלת הרי האַנְדים, בין צ׳ילֶה וארגנטינה (בפאטאגוניה), הוא נמצא בגובה של 600 מטר בערך. בהרי האנדים של פֶּרוּ עולה הגבול ל 5,500 מטר ובאיזור האנדים שעל־יד ק־המשווה הוא יורד עד לגובה 4,500 מטרים.

ומה יקרה במרוצת הדורות?

באיזור של שלגי־העד נשארת כל שנה על הקרקע שארית שלג מן השנה שקדמה לה. במשך הדורות נערמות איפוא שכבות חדשות, זו על גבי זו; אם כן, במשך מאות שנים צריך היה השלג "לקבור" תחתיו את ראשי ההרים. נשאלת השאלה: מדוע לא קרה כדבר הזה? מפני שבטבע קיימות שתי שיטות־ניקוז יעילות ביותר: מפלי השלג המעבירים בדקות מעטות אלפי־טונות שלג מן ההרים, ובעיקר — הקרחונים יורדים הרחק מתחת לגבול של שלגי־העד ונושאים אתם לכיוון העמקים כמויות עצומות של שלג שהפך לקרח, הנמס למטה בסוף דרכו.

אנשי המדע חישבו ומצאו, כי לולא היתה קיימת העברת שלג גדולה זו הנעשית ע״י הקרחונים, עשוי היה מעטה השלג המצטבר בגבהים שמעל ל 2,900 מ׳, — להגיע לעובי של 1,600 מטר, בתקופה שחלפה מראשית ספירת הנוצרים (כ 70 שנה לפני חורבן בית שני) עד היום!

עוביו של מעטה השלג, אשר היה מכסה את ראשי ההרים לולא הביאו הקרחונים אתם את השלג לכיוון העמקים.



עיבוד החלב

מבין המזונות המוצקים, או הנוזלים, המשמשים לכלכלת האדם אין אף אחד המכיל את כל החומרים ההכרחיים לתזונתו המלאה. על כן אנו ניזונים ממזונות שונים, כל אחד מהם מכיל חומרים מסויימים, וכולם יחד מספקים את כל החומרים הדרושים לגוף.

נשאלת השאלה: איזהו המזון המלא, היינו: המכיל את רוב החומרים שאנו נזקקים להם? מזון כזה הוא החלב.

העוסקים בחקר תזונתו של האדם קבעו עוד במאה שעברה, שהמזונות ההכרחיים לקיומו צריכים להכיל מים, מלחים, סוכרים, שמנים, חלבונים (פרוטאינים) וויטאמינים. נתברר, כי החלב מכיל את כל החומרים האלה.

הרכב החלב

בדיקה כימית של ליטר חלב־פרה מראה, כי הוא מורכב:

מים	905 גר׳	אלבומין	4 גר׳
שומנים	35 ״	חומרים חלבוניים אחרים	0.75 ״
סוכר (לאקטוזה)	48 ״	ציטרטים	2 ״
קאזאין	30 ״	מלחים	0.75 ״

כן נמצאים בחלב ויטאמינים, ביחוד A, B, D, E ו־K.

כפי שרואים אפשר להתקיים על החלב בלבד. (ואכן תינוקות מתקיימים במשך חדשים רבים על מזון זה בלבד). החלב הוא מזון הכרחי לגידולם ולהתפתחותם של הילדים, שכן עשיר הוא בחלבונים (פרוטאינים). בגוף הגדל של התינוק מתרבים התאים שהפרוטופלסמה שלהם בנויה ברובה חלבונים.

בעוד שאדם מבוגר זקוק לגראם אחד חלבונים לכל קילוגרם ממשקל גופו, הילד זקוק לכמות חלבונים גדולה הרבה יותר, כמעט לשני גראם לכל ק״ג ממשקל גופו. הדרך היעילה ביותר לספק לילד פרוטאינים היא לתת לו לשתות חלב.

לפיכך מכינים עוד חלב מחוטא הנקרא חלב מעוקר. בחום חזק משמידים את כל החיידקים שהיו בחלב. החלב המעוקר, שהוא חסר חיידקים לגמרי, יכול להשתמר יפה במשך 15—20 יום בתנאי שבקבוק־החלב סגור באופן הֶרְמֶטִי.

חלב מעוקר אינו צריך הרתחה ולכן הוא נוח לשימוש, אפשר לשתותו מיד.

חלב רזה הוא חלב שכמות השומנים שבו הופחתה עד 1%—1.2%, משום כך הוא קל לעיכול.



מכשירים חדישים המשמשים לחיטוי החלב

החלב שאנו שותים

כמעט אף פעם אין אנו שותים חלב טרי שזה עתה נחלב, כי הוא מכיל גם חיידקים פאתוגניים העלולים לגרום מחלות. בדרך כלל מכיל החלב כמיליון וחצי חיידקים בכל סנטימטר מעוקב, אך למזלנו, רוב רובם של חיידקים אלה אינם מזיקים לנו. אך הואיל ודי בחיידקים מזיקים אחדים כדי לסכן את הבריאות, אנו נוהגים לחטא את החלב. השיטה העיקרית להדברת החיידקים מחוללי המחלות היא הפיסטור. בחלב המפוסטר הרגיל, שאנו קונים בבקבוקים סגורים, הומתו רוב החיידקים.

למעכלים בקושי חומרים שומניים מכינים חלב מיוחד הנקרא ״חלב הומוגני״. מפעילים לחץ מסויים הגורם לכך שטיפות השומן מתפוררות לטיפות זעירות ביותר, מיקרוסקופיות, שקוטרן 1—2 מיקרון (אלפיות המילימטר). אלה מתעכלות במעיים ללא כל קושי.

טיפוסי החלב שהזכרנו הם משובחים ביותר, אך אינם משתמרים זמן ממושך, כיוון שהחיידקים המעטים שנשארו בו גורמים לקילקולו.

חלב מלא הוא חלב המכיל את כל כמות השומנים (3.5%). החלב המפוסטר הוא, כרגיל, חלב מלא שניטלה ממנו רק כמות קטנה של שומן. החלב מעוקר מיוצר בשתי צורות: מלא ורזה.

כיום מכינים גם חלב טרי, הניתן לשתיה מיד. חלב זה מקבלים מפרות בריאות בהחלט, הנמצאות בפיקוח מתמיד; כל תהליך החליבה ומילוי הבקבוקים נעשה בהשגחת מומחים המבטיחים את נקיונו. החלב נבדק ע״י באקטריולוגים, כדי לקבוע אם הוא חסר חיידקים לגמרי. חלב זה הוא המשובח ביותר, אך השימוש בו מוגבל כיוון שהוא יקר הרבה יותר מן החלב המפוסטר או המעוקר.

הרתחת החלב

כלי המתאים להרתחת החלב



יש לשים חלב עד הגובה המסומן

אם אין אפשרות להשיג חלב מפוסטר, עלינו להרתיח את החלב לפחות במשך עשר דקות, כדי להשמיד את החיידקים המזיקים שבתוכו.

כדי למנוע את גלישת החלב מרתיחים אותו בכלי שנפחו גדול בהרבה מנפח החלב שמתכוונים להרתיח. כלי זה עשוי בצורת חרוט (קונוס) שחלקו הרחב למעלה: כאשר החלב מתחיל לרתוח יש להקטין את השלהבת, בחלב הרותח מתהווה מעין מערבולת והנוזל ממשיך לרתוח לאט, בלי להתפרץ מחוץ לכלי.



טיפות שומן בחלב שאיננו הומוגני

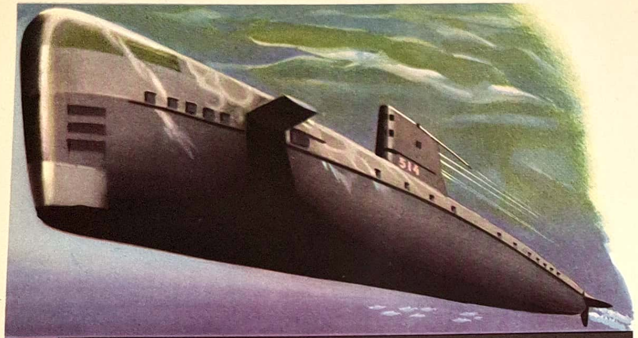


טיפות שומן בחלב הומוגני

מחיר החתימה לשנה: ‎-.40 ל״י. דמי החתמה ‎-.4 ל״י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של ‎-.3 ל״י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת ״מסדה״ בע״מ, רח׳ לילינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

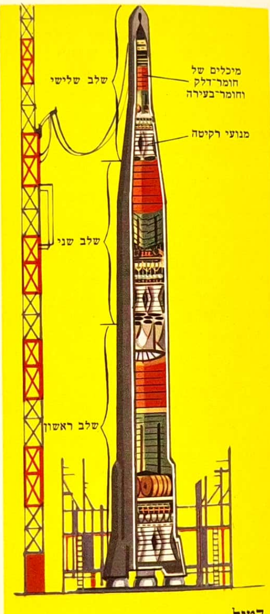
הנדסה

הצוללת האטומית. עשרות אלפי קילומטרים ללא תידלוק! האפשרות להקיף את כדור הארץ בלי לעלות על פני המים! אלה הם ההישגים המדהימים של הצוללת המופעלת על־ידי אנרגיה מופקת מכור אטומי. אכן, זהו שיא בהישגי ההנדסה הימית והגרעינית המודרנית.



הצוללת האטומית שטה מתחת לפני המים: היא יכולה להישאר שם, בלי לעלות, במשך ימים רבים

חתך (עם השמטות) של טיל על כן השילוח

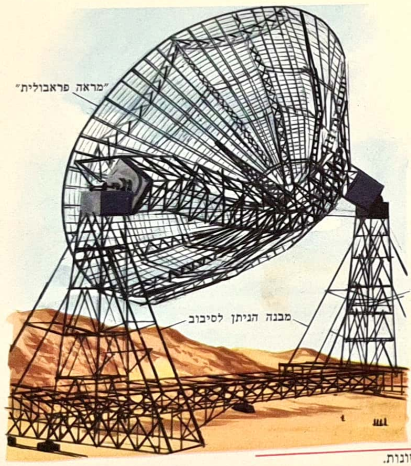


הטיל — הטוח: 13,500 ק״מ. הגובה בקדקד הפראבולה: 300 ק״מ בקירוב. המהירות המכסימאלית: 25,500 ק״מ לשעה. כך טסות הרקיטות, התוצרים החדישים ביותר של האוירונאוטיקה המודרנית, 58 שנים אחרי טיסתם הראשונה של האחים רייט!

מכונת החישוב האלקטרונית. 240,000 פעולות בדקה אחת! לא יאמן, אך זהו מספר הפעולות החשבוניות, שמכונות החישוב האלקטרוניות מסוגלות לבצען.

אלה הן מכונות־ענק העולות מליונים לירות. אך הטכניקה וההנדסה מפיקות מהן תועלת לא תשוער, כי בעזרתן נעשים תוך שעות מעטות חשבונות ומחקרים, שהיו מצריכים עבודה של שבועות.

הראדיו־טֶלֶסְקוֹפּ. בהרבה מקומות בעולם מתנוססים מבני ענק, עשויים מִסְבְּכֵי־ברזל, התומכים באגן מתכת (מראָה) המכוון כלפי השמש. אלה הם הראדיו־טלסקופים — מכשירים המשמשים לקליטת גלים אלקטרומגנטיים, שמקורם בכוכבים הנמצאים במרחק של מיליארדי קילומטרים מאיתנו, וכן לקליטת אותות הראדיו המשודרים ע״י הלווינים המלאכותיים והרקיטות. הראדיו־טלסקופ הגדול בעולם הוא זה של ג׳ודרל באנק באנגליה: משקלו 1,000 טון. הוא צויד במראה שקוטרה 75 מ׳ ומשקלה 300 טון.



מראה כללי של הראדיו־טלסקופ בג׳ודרל באנק, הנשען על מבנה הניתן לסיבוב, שבעזרתו יכול הוא לנוע במעגל.

התמונות בשער — שלושה מוצרי הנדסה מתקופות שונות.

(למעלה) בורג לוליני. תוכנן ע״י ארכימדס. זהו, כנראה, המכשיר הראשון לשינוי המהירות.
(באמצע) מכונה לזריקת חיצים והטלת רמחים, שהיתה בשימוש בצבא הרומי (שיחזור).
(למטה) עגלה. הותקנה בשנת 1629.

תרבות
אנציקלופדיה מצויירת
המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד"ר ש. קלעי
כל הזכויות להוצאה העברית שמורות להוצאת "מסדה".
© FRATELLI FABBRI EDITORI MILANO
מפעלי דפוס פלאי — פ. א. פ. בע"מ, רמת־גן

תוכן הענינים

חוברת מס. 30

מונחי הנדסה

אבטיפוס — זוהי דוגמה של תוצר, מכונה או מבנה, לקראת ייצור המוני. בדוגמה זו בוחנים את טיבם ותכונותיהם של התוצרים, שייוצרו בהמון.

בדיקה — הפעולות הנעשות בדוגמאות מהחומר המיועד לשימוש (עץ, מתכת, חומרי בניין), בצורת מכבות מתאימות, כדי לקבוע את הדרך הנכונה לשימוש בו.

חישוב — מכלול הפעולות המאתימטיות, שבאמצעותן קובע המהנדס בדיקנות את החלקים השונים של הפרויקט.

כוח הלחץ — בהנדסה ההידרולית, מתקבל כמכפלת לחץ המים בשטח, שעליו הוא פועל (למשל הדפן של סכר).

מאמץ — זהו היחס בין הכוח הפועל על אלמנט של המבנה (עמוד, קורה, מוט) ושטח החתך. הוא מבטא את הכוחות הפנימיים עקב תנועת המולקולות בתוך חומר המבנה, הנגרמת על ידי העומס הפועל עליו.

מבחן — בקרה, להיווכח אם אמנם יש לתוצר או למבנה כל הסגולות הדרושות, היינו — אם הוא נעשה כהלכה.

סבולת — זהו אי־הדיוק המאכסימאלי בתוצר מוגמר, שאפשר לקבלו ללא חשש לתקלה.

סטרוקטורה — מכלול החלקים הקשורים אלה באלה ומהווים שלמות.

עומס — זהו המשקל, שיוטל על המבנה המסויים (גשר, בניין, מדרגות, מרפסת, רצפה וכיו"ב) לשאת. בשעת המבחן נעשים ניסויי־העמסה.

פרויקט — מכלול הנתונים והשירטוטים הקובעים מהותו של מפעל הנדסי שיש לבצעו.

היסטוריה קצרה של ההנדסה

ב־19 באפריל 1195 נרשם אצל נוטאריון בגנואה מסמך מסויים. הוא נחתם ע"י עדים אחדים, שרשמו ליד חתימתם גם את מקצועם. בין החתימות אנו יכולים לקרוא ברורות את השם והתואר "Rainaldus encignerius" — רינאלדו, מהנדס. לפני כשמונה־מאות שנים מצהיר המהנדס הראשון על מקצועו.

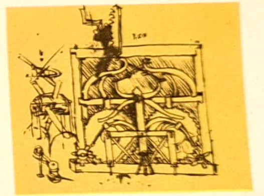
ראשוני המהנדסים היו, כמובן, מומחים להידרוליקה ולבניין. ומיד אנו מעלים בזכרוננו את התעלות שנחפרו בארם־נהרים ובמצרים, ואת הבניינים השונים שהוקמו שם, כגון: מקדשים, חומות, פירמידות.

גם ביוון וברומי עסקה ההנדסה בעיקר במדידת שדות ובמבנים אזרחיים וצבאיים, מאבן ומלבנים. אכן חלה התקדמות ניכרת בבניין מנהרות, מובילי־מים (אקוודוקטים) מושלמים ומשוכללים מבחינה טכנית, וגשרים, שהחזיקו מעמד מאות בשנים.

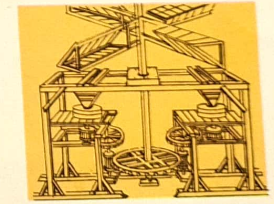
ידיעותיהם של הרומאים במכאניקה היו, כמובן, מצומצמות, אף אם ידעו להשתמש במסבי כדורים (כפי שהוכח בממצאי האוניות הרומיות על קרקע האגם נֶמי). היוונים הרכיבו מנגנאות מחוכמים לפתיחת דלתות, להנעת ידיהם של פסלי האלים וכדומה. אבל כל זה לא נועד אלא להרתעת ההמונים ותו לא.

במשך ימי־הביניים נתרבו הידיעות במכאניקה ובמיוחד — בתחום של ייצור הנשק. אך התוצאות המעשיות מכך היו זעומות. לא קשה להבין את סיבת הדבר. גרמה לכך, בראש וראשונה, הסודיות הצבאית. אם מהנדס נתפתה... ופטפט, עלול היה הדבר לגרום לו צרות רבות. סיבה אחרת — הסוד המשפחתי, שהרי הידע המקצועי עבר בירושה מאב לבן ונשאר שמור בתוך המשפחה. ולבסוף: היוקר הגדול של כתבי־היד בעניינים טכניים גרם אף הוא לאיטיות הפצתו של הניסוי הטכני שנרכש.

האוסף הראשון של ציורי מכאניזמים שהגיע לידנו חובר ע"י מהנדס צרפתי בשנת 1250. אחרי זה מופיע ליאונרדו דה וינצ'י, ענק־ההנדסה: הוא טיפל בבעיות טכניות כדרך המהנדס המודרני והיה הראשון שהתחיל לאסוף בהתמדה ובאופן שיטתי את תוצאות הניסויים בשטחים מסויימים. ידיעותיו היו מושלמות, ניסוייו בדינמיקה של הנוזלים ובחוזק החומרים מפליאים גם היום. מליאונרדו מתחילה הטכניקה להינתק מהמדע הטהור. לאחר מותו של ליאונרדו נוצר חלל ריק בשדה ההנדסה, שלא נתמלא כמעט במשך מאתיים שנה. אמנם קמו אז גאונים גדולים בשדה המאתימטיקה, הפיזיקה, האסטרונומיה (גאליליאי, טוריצ'לי, קֶפְּלֶר, ניוטון), אבל איש מהם לא התמסר ללימוד במובנו המוגדר של מושג זה. ואמנם במאה הי"ז עשו הטכנאים מחקרים על בסיס של חשבונות אומדן, ועובדה זו דייה להעמידנו על טיבה של טכניקה כזאת.



הנדסה עתיקה: פְּרוֹיֶקְט לעגלה המונעת בכוח עצמה, מאת ליאונרדו הגדול (סוף המאה XV).



הנדסה עתיקה: פְּרוֹיֶקְט לטחנת־רוח, מאת ג'ירולאמו ויניציאנו (1590).

בית־הספר הראשון להנדסה נפתח בפאריס בשנת 1747, זהו "בית־הספר לגשרים וכבישים" הנודע לתהילה. שנה לאחר מכן נפתח במֶיזְיֶיר (גם כן בצרפת) "בית־אולפנא למהנדסים".

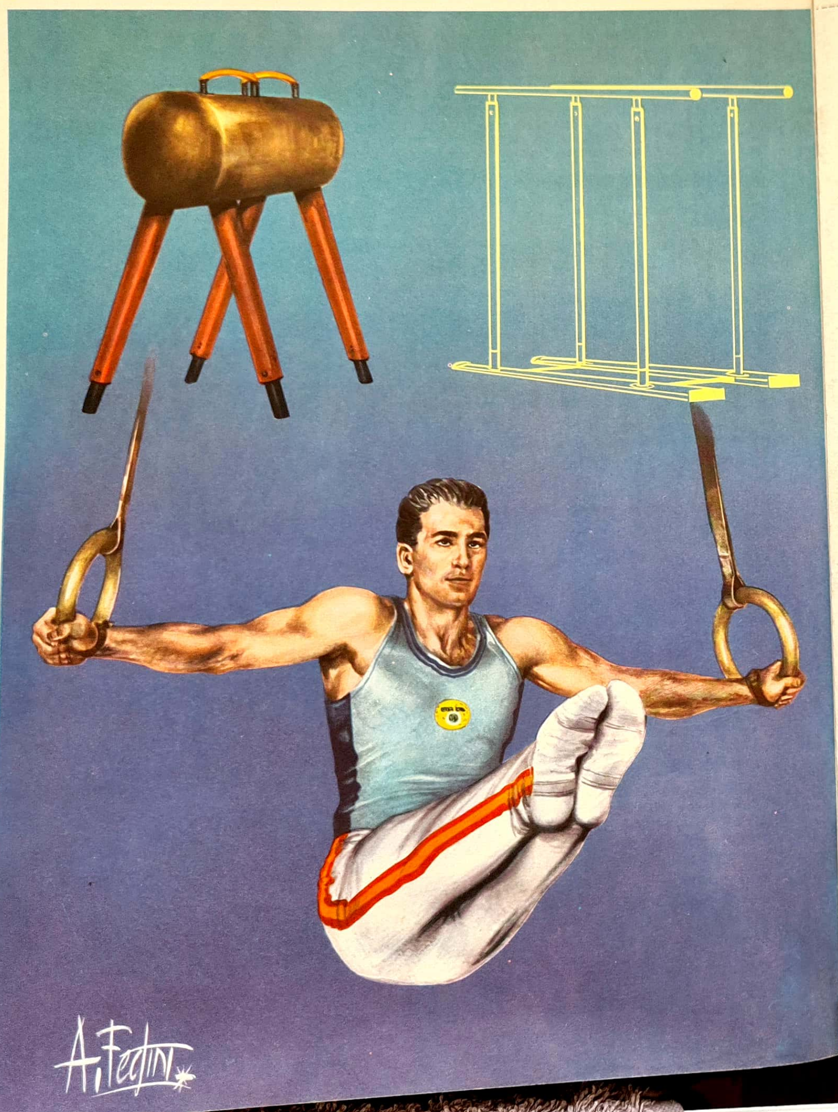
המהפכה הצרפתית הגדולה, שנתנה דחיפה חזקה להתפתחות הלימודים ושל מפעלי תרבות, יצרה את הפוליטכניון הראשון בפאריס, (1794—95) ובתי־ספר שונים למדע שימושי. אחריהם נוסדו שני בתי־ספר מהוללים להנדסה: "בית־הספר הטכני הגבוה" בפראג בשנת 1806 ובית־ספר דומה בווינה בשנת 1815.

היו אלה התחלותיה של תקופת הזוהר להנדסה, שבה נוצרו יצירות־טכניקה מפוארות ואשר הביאה להעמקה גדלה והולכת של ידע הנדסה.

אנו חיים עתה בעולם של טכניקה ומדע, שבו נחשבת ההנדסה לאחד מיסודות הקידמה האנושית.

תרבות
אנציקלופדיה מצוירת

31
שנה ראשונה
הוצאת "מסדה"



ה התעמלות

ההתעמלות מכוונת לפיתוחו הכללי של הגוף — לחיזוק השרירים ולהגברת הזריזות. היא גם משפיעה על קלות התנועה ועל היציבה הטובה והיפה. יש לה, להתעמלות, גם השפעה רבה על רוחו ועל נפשו של המתעמל, בחינת "נפש בריאה בגוף בריא", מאחר שהיא מקנה הרגלים רצויים ואומץ-לב, ונותנת לעוסק בה סיפוק וחדוות חיים.

ההתעמלות יפה לכל אדם, מכל מין וגיל. היא אחידה ביסודה, אך שונה במטרותיה. ההתעמלות בבתי-הספר היא בריאותית-חינוכית. יש התעמלות המשמשת הכנה ואימון לענפי-ספורט מסויימים ויש התעמלות תחרותית, שהיא ספורט בפני עצמו. רגילים גם להבחין בין התעמלות ריתמית ובין התעמלות אקרובטית, בין התעמלות-בית והתעמלות אורתופדית-רפואית וכיו"ב.

ביוון הקדומה



הטלת דיסקוס — זריקת כידון

המונח הלועזי "גימנסטיקה" (התעמלות) מקורו במלה היוונית "גימנוס" שפירושה "ערום". הקשר ביניהם מוסבר בכך, שהיוונים הקדומים עסקו בתרגילי-התעמלות כשגופם ערום לגמרי.

היוונים לא היו ראשוני המתעמלים. למעלה מאלפיים שנה לפני הספירה עסקו בה כבר הסינים, שראו בתרגילי ההתעמלות אמצעי חיוני לחיזוק הגוף. אך ביוון הקדומה הועלתה ההתעמלות לרמה גבוהה ביותר. שם לא היתה זאת רק מערכת תרגילים מכוונים. זו היתה מזיגה נאה של תנועות טבעיות ושל תרגילי ריצה, קפיצה ועוד. ואלה היו תרגילי-החובה היומיומיים שנקבעו לצעירים היוונים: ריצה, קפיצה, התגוששות, התאגרפות, הטלת דיסקוס וזריקת כידון; כלומר, אותם התרגילים בערך הנכללים כיום באתלטיקה הקלה והכבדה. תרגילים אלה נערכו במקומות מיוחדים שכונו "פאליסטרה" (מהמלה "פאלֵה" = האבקות, התגוששות).

בני יוון היו הראשונים שערכו תחרויות התעמלות בקנה מידה גדול. התחרויות התקיימו אחת לארבע שנים, במישור אולימפיה שבפלופוניסוס והן נקראו "משחקים אולימפיים". לנַצֵחַ באולימפיאדה נחשב בעיני צעיר יווני להגיע לשיא התהילה שאין למעלה ממנה. המנצחים היו זוכים באותות כבוד ובגלויי הוקרה שלא היו דוגמתם. הם היו נחשבים כגיבורי התהילה של יוון כולה.

ברומי

חשיבות רבה היתה נודעת לחינוך גופני ולתרגילי התעמלות גם בעיני הרומאים. הם ראו בהם אמצעי יעיל ביותר להכשרת חיילים אמיצים העשויים ללא חת.

התרגילים הרומיים לא נבדלו מאלה שהיו מקובלים אצל הנוער היווני. צעירי רומי ערכו את תרגיליהם במגרש הנרחב שנקרא בשם: "קאמפוס מארטיוס" (השדה של מארס = אל המלחמה).

סבורים, כי הרומאים הקדימו להשתמש במכשיר ההתעמלות הקרוי "סוס". על מכשיר זה היו מבצעים תרגילים לחיזוק אמת-היד וללימוד תנועות ותנוחות גוף מתאימות המאמנות פרשים לקרב. ה"סוס" הוא אחד ממכשירי ההתעמלות הנפוצים עד היום.

מאז אסר הקיסר תיאודוסיוס את המשחקים האולימפיים (בשנת 393 לספירה) חדלה ההתעמלות לשמש אמצעי חינוכי מרכזי. וחשיבותה ירדה לאט לאט ברומי.

מבשרי חידושים



מוטות וחבלים לטיפוס

ניתן לומר, כי מאז נפילת הקיסרות הרומית (בשנת 476 לספירה) ועד למאה ה 16, הוזנחה ההתעמלות כליל.

מחנכים בעלי-כישרון יזמו אמנם עוד במאה ה 15 הכ-נסת החינוך הגופני לתוך תוכנית הלימודים, אך לא היו מהלכים ליוזמתם זו. מאז עברו עוד כמה מאות שנים, עד שהונהג בבתי הספר לימוד החובה של ההתעמלות. ובמרוצת הדורות התפתחו שיטות שונות בהתעמלות.

עם המחדשים בשטח זה נמנים פרידריך יאהן הגרמני (1778—1852) והרופא השודי פֶּר הֶנְרִיק לִינְג (1776—1839). פ. יאהן המציא ותיכנן מכשירים חדשים להתעמלות. לא היה מצוי בתקופה זו אלא ה"סוס" (מכשיר רומי עתיק) בלבד. יאהן הוסיף לו את ה"מוט האפקי" ואת העמודים והחבלים לטיפוס, הערוכים במסגרת קורות. כן עיבד יאהן סידרת תרגילים מודרגים היטב המיועדים לשימוש באותם המכשירים שהוא בנה ותיקן. ערכם של חידושיו הוא בכך שהתרגילים המבוצעים בעזרת מכשיריו עשויים לפתח את כל שרירי הגוף. אולם חשיבות גדולה מזו נודעת לחידושיו של לינג. בהיותו רופא, הוא ביסס את ההתעמלות על ידיעה מדוייקת של האנטומיה והפיסיולוגיה. הוא הרבה לחקור סוגי תרגילים ומיני מכשירים שבעזרתם אפשר יהיה לא רק לחזק את השרירים השונים, כי אם גם לשפר את מצב בריאותו של הגוף כולו.



תרגיל מתח

לינג עיבד שיטת התעמלות שכונתה בשם "התעמלות שוודית" והוא התמסר גם להתעמלות אורתופדית-רפואית.

ההתעמלות השוודית נפוצה עד מהרה בכל ארצות אירופה.

מצדדים רבים קנתה לעצמה גם השיטה הטבעית בהתעמלות. שיטה זו פוסלת כל תרגיל מלאכותי, אם חפשי ואם במכשירים, מתוך שהיא מייחסת חשיבות מכרעת לתנועה הטבעית. מייסדיה היו: ג'ורג' אבאר בצרפת, ד"ר גאולהופר וד"ר שטרייכר באוסטריה.

התרגילים בעמ' הקודם:

למעלה — מכשירי התעמלות; משמאל — ה"סוס"; מימין — "המקבילים"; למטה — תרגיל-תלייה בטבעות המכונה "מזווית" (זהו אחד התרגילים הקשים בטבעות).

רבי ישראל בעל-שם-טוב (בעש"ט)

חייו של מייסד תנועת החסידות ר' ישראל בעל-שם-טוב (בעש"ט) עטורים באגדות ובסיפורים מופלאים, שמעריציו רקמו סביבו בחייו ולאחר מותו. איש העם היה הבעש"ט. מהמוני העם צמח ואליהם פנה באישיותו הקוסמת ולבו המלא אהבת ישראל.

בעיירה קטנה אוקופ, בגליל פודוליה שבפולין, נולד ישראל בן אליעזר, בשנת ת"ס (1700 לספירה). בעודנו ילד נתייתם מאביו ומאמו ונתחנך אצל אחד המלמדים על חשבון הקהילה. הוא היה בורח מן החדר ומתבודד ביערות. מתענג על שיחות הדשאים והאילנות ומאזין ללחישת רוחות ההרים והמעיינות, מתבודד היה וחולם. בהיותו בן שתים עשרה נעשה עוזר למלמד והיה מוליך ילדים ל"חדר" ומספר להם מעשיות ואגדות. אחר כך עסק במלאכות שונות עד שנעשה ל"מלמד דַרְדְקֵי" (ילדים בגיל רך) בעיירה סמוכה לעיר ברוד. הוא נשא חן בעיני כל יודעיו, ור' גרשון מקיטוב, רב העיר, נתן לו את אחותו לאשה. ישראל העמיד פנים של יהודי כפרי פשוט "עם הארץ" וגיסו בוש בו. בכפר קטן שבהרי הקארפאטים קבע ישראל את מושבו. שם היה חופר טיט ומעמיסו על עגלה, ואשתו היתה מובילה את הטיט לעיר למכירה. מזה התפרנסו בדוחק.

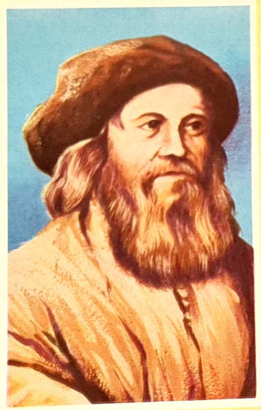
בין הרי הקארפאטים הגבוהים החלו שנות ההתבודדות של הבעל-שם-טוב. לקול המית עצי-היער ולחש פלגי-המים שמע הבעל-שם-טוב את תפילת היקום המהלל יה. בהדר הטבע, בין הרים, גבעות ותכלת השמים נתגלה לו זוהרו של האלהים, שהוא חמלה ואהבה לכל הבריות. הוא הכיר לדעת, כי אפשר לעבוד את האלוהים לא רק בתלמוד-תורה ובסיגופים, אלא מתוך אהבה ודבקות נפשית בו. הוא התעמק במעשי הבורא, ביחסו אל יצוריו, בגורל עם ישראל בעבר ובהווה ויצר לו השקפה מיוחדת על יחס האלהים לעמו ועל חובתו של היהודי לאלהיו. בשנים אלו הכשיר נפשו לפעולתו העתידה לבוא.

לאחר שבע שנות התבודדות השתקע בעיירה טלוסט שבגאליציה ושימש בה מלמד, חזן ושוחט. והיה גם נוסע מכפר לכפר ומלמד תורה לבני היהודים הכפריים.

בעיירות פולין היו מקובלים בזמן ההוא "בעלי שם" שהיו מרפאים מחלות במיני "סגולות", לחשים וקמיעות. הבעש"ט, לאחר שהכיר לדעת בשנות שבתו בהרי הקארפאטים את סגולותיהם הרפואיות של צמחים ועשבים, עסק אף הוא בריפוי חולים ובגירוש "דיבוקים" ויצא לו מוניטין כבעל-מופת. עד מהרה החלו נוהרים אליו המוני היהודים מכל קצוי אוקראינה לשאול בעצתו ולבקש תיקון לנפשם ומזור לתחלואי גופם. וכה רבו דורשיו, עד שנתפרסם כ"איש קדוש ועושה נפלאות". לא "בעל-שם" פשוט ורגיל, כי אם צדיק ואיש-אלוהים. ומאז כינוהו בשם "בעל-שם-טוב".

הבעש"ט השתקע בעיירה מֶדז'יבוז', שהפכה למרכז תנועה חדשה, היא תנועת החסידות.

אלפי יהודים היו נוהרים אל הבעש"ט, לא רק לבקש ממנו תרופה לחולים, כי אם לקבל עצה וברכה מפיו, לשמוע תורתו ולהתחמם לאור אמונתו. ולא רק יהודים פשוטים, כי אם גם תלמידי חכמים, מגידים ורבנים שבעיירות פודוליה, היו באים אליו והופכים להיות מחסידיו הנלהבים ביותר.



הבעש"ט היה למורם הרוחני של המוני העם. במה משך הבעש"ט את לב העם, ובזכות מה היה למחוללה של התנועה העממית הגדולה — תנועת החסידות?

אישיותו המופלאה והליכותיו עם הבריות, פשטותו ותמימותו, אהבתו לכל מי שנברא בצלם אלהים וכל יצור חיבבוהו על הכל. הוא הכיר את נפש היהודי הפשוט, את צרכיו ומאוויי נפשו, וידע לעודד את רוחו ולחזק את לבו. המוני יהודים — בעלי מלאכה, חנוונים, רוכלים, מוכסנים ו"ישובניקים" (אנשי הכפרים המרוחקים ממרכזי החיים היהודיים), תמימים ופשוטים, מצאו בו רע וידיד. בדבריו הפשוטים והגלבבים המתובלים פתגמים ומשלים, פרי דמיונו העשיר, לימד אותם את דרכי האמונה והורה להם עבודת-אלהים חדשה — עבודה שבלב. כשהיה פוגש יהודים מרי-לב ונכאי-רוח, היה שואל אותם: — למה תתעצבו, למה כה נפלו פניכם?

— לא התפללנו כהוגן, לא למדנו כהוגן. בכלל, מה אנו ומה חיינו, לא יצאנו אף במעט ידי חובתנו נגד הבורא.

על כך היה הבעש"ט גוער בהם בקול חיבה:

— חידלו לכם! הדאגה היא מידת היצר הרע. אם לא למדתם כהוגן, הרי לא הלימוד הוא העיקר. הכוונה, טהרת הלב והמוח — הם העיקר. חידלו איפוא מדאגות ועצבות. צריך האדם להיות תמיד שמח בחלקו, לעבוד את השם מתוך שמחה וחדווה.

בשיחותיו הנעימות האלה העלה הבעש"ט את היהודי הפשוט, שהרגיש עצמו נחות-דרגה לעומת הלמדנים, גם בעיני עצמו; הוא רומם את רוחו ונסך בו אמונה ובטחון.

לפי תורתו של הבעש"ט יכול גם האדם הפשוט להגיע למדרגה עליונה בעבודת אלהים, אם הוא מתפלל בכוונה, בדבקות ובהתלהבות. "רחמנא לִבָּא בָּעֵי" (הקדוש-ברוך-הוא מבקש את הלב). עבודת האלהים צריכה להיעשות מתוך שמחה שבנפש. השמחה היא אור החיים, ולעומתה — העצבות היא מקור היאוש והמעשה הרע: "אין השכינה שורה מתוך עצבות, רק מתוך שמחה של מצוה". אדם מישראל יתפלל לא כחוטא ואשם, כעבד העומד לפני אדוניו, כי אם בשמחה ובחדווה ובהודיה — כבן המתרפק על אביו.

אחד היסודות של החסידות הוא אהבת הבריות ואהבת ישראל. כל יהודי חייב לאהוב את רעהו. את חברו יוכיח בדברים רכים וטובים, מתוך אהבה, ותמיד מתוך לימוד זכות על זולתו. וכך מתעלה אהבת היחיד בישראל לאהבת כלל ישראל.

חשיבות גדולה מייחסת החסידות לניגון ולריקוד. "הניגון מעורר את הלב לאלהים", והריקוד הוא סוד השמחה.

כך קרב הבעש"ט את האמונה אל השגת המוני היהודים הפשוטים ונתן להם עולם מלא חדווה וששון, אהבה ואחווה. המוני העם, שהיו נתונים במציאות עכורה מלאת עצבות, בתנאי דחקות ועוני, מצאו מנוס, מפלט ותנחומים בתורת החסידות, אשר העלתה אותם מחיים אפורים וקודרים אל עולם מלא אורה, אל עולם של אמונה ותקוה בתשועת ישראל.

בשנת תק"ך (1760) נפטר הבעש"ט, בהשאירו אחריו תנועה, שהתפשטה והלכה על פני קהילות רבות בפולין ובאוקראינה. את תורתו לא כתב הבעש"ט על ספר. תלמידיו רשמו את דברי רבם לאחר מותו, והדברים האלה שימשו יסוד ועיקר לתורת החסידות.

יוליוס קיסר

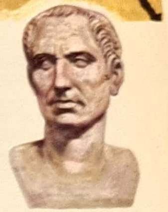


הלגיונות הרומיים התקדמו דרך האלפים, ב־ראש המסע הלך קיסר שנראה שקוע בהרהורים, כשקצינים צועדים לימינו ולשמאלו.

כאשר הגיעו קרוב לכפר נידח חבוי בין הרים נישאים, התקרב אליו אחד מפמלייתו ואמר לו: "הסתכל, קיסר, בכפר עלוב זה. אף על פי כן האדם העומד בראשו גאה בלי ספק בתפקידו".

יוליוס קיסר נעץ בקצינו מבט חד וענה:
"טוב להיות ראשון בין שוכני הרים אלה מלהיות שני ברומי".

משפט זה מבטא את כל אופיו הגאוותני של המצ־ביא הרומי.



פסל שיש של יוליוס קיסר

דרכו הפוליטית של קיסר

יוליוס קיסר נולד ברומי בשנת 653 ליסודה של העיר, כמאה שנה לפני הספירה. אביו נקרא כמו־הו יוליוס קיסר, ושם אמו היה אורֶלְיָה. משפחת קיסר היתה אצילה ועתיקה והתפארה בכך, שמו־צאה מיולוס, בנו של אֶינֵיאַס, איש טרויה, האמיץ והמהולל שנמלט לאיטליה אחרי אבדן מולדתו.

עוד בהיותו צעיר לימים הצטיין קיסר באינטליגנציה ובערנות רוחנית; הוא היה גאוותן, תמיד לבוש בהידור, ורגיל היה לבזבז כסף רב על חגיגות ותענוגות. מחנכיו היו מטובי המורים היוונים והרומים של התקופה והוא השלים את לימודיו באי רודוס. כוונתו היתה בתחילה להיות נואם, אך הקריירה הפוליטית משכה יותר את לבו. בנעוריו עברה על רומי תקופת המריבות והמלחמות בין מריוס וסולה. קיסר עמד לצידה של המפלגה העממית גם משום קרבת משפחה: דודתו, אחות אביו, נישאה למריוס. משום כך נידון קיסר לצורה קלה של גלות בתקופת הרדיפות של סולה (82 לפני הספירה). אך הגלות לא ארכה זמן רב. כמה מיועצי סולה ביקשו את שחרורו של קיסר הצעיר. סולה הסכים לחנינה אך טען, כך מקובל, באזני יועציו:
"הבחור הזה, הנראה לכם כגנדרן וכטלן, הנו בעל אופי חזק: זהו אדם עז ממריוס".

משחזר לרומי הצליח קיסר להתיידד עם קרסוס העשיר ובעל ההשפעה ולאחר מכן נמנה עם ידידיו של פומפיוס שכבר ידוע היה בשל נצחונותיו הצבאיים.

בעזרת ידידים בעלי השפעה אלה מצליח יוליוס קיסר להגיע לתפקידים פוליטיים חשובים: ב־68 לפני הספירה היה לקְוֶסְטוֹר (תפקיד אדמיניסטרטיבי חשוב במִנהל המדינה), ב־63 נבחר ל"פּוֹנְטִיפֶקְס מַקְסִימוּס" (הממונה על מקסי הפולחן) וב־62 התמנה ל"פְּרֵטוֹר" עוזר לקונסול ובעל תפקידים שיפוטיים. ולבסוף בשנת 61 הפך ל"פרוֹפּרֵטוֹר" (נציב רומי) בספרד. כאשר הגיע לחצי האי האיברי הכניע את חלוזיטנים שמרדו ברומי והשלים בו את החוק הרומי. כשחזר אח"כ לרומי זכה בכבוד "הטריומף" — בתהלוכת נצחון.

הטריומוויראט הראשון

בשובו לרומי נוכח קיסר לדעת כי החיים הציבוריים היו בלתי מאורגנים: גם הסינאט וגם הקונסולים לא ידעו לנהל את ענייני המדינה. אז כרת קיסר ברית עם פומפיוס וקרַסוס ויצר, ב־60 לפני הספירה, את הטריומווירט (ממשל בן שלושה אנשים) הראשון. הברית העבירה למעשה את השליטה על רומי לידי השלישיה.
בשנת 59 לפנה"ס נתמנה קיסר קונסול (הכהונה המדינית החשובה ביותר). בתום כהונה זו, שנה לאחר מכן, מונה כשר ב"גַלְיָה קיסאלפינָה" (היא איטליה הצפונית של היום) ושל חלק טרנסאלפינה (האיזור שמעבר לאלפים ששייך היה לרומי, הוא צרפת הדרומית של היום).



כיבוש גאליה

כשהגיע קיסר לאזורי ה"גאליות" נודע לו, שהחֶלְוֵטִים (תושבי שווייצריה המערבית הנוכחית) התכוננו לעקור מארצם ההררית, כדי להתיישב במישורים שבמערב ארצם. דבר זה שימש לו אמתלה לכבוש את האיזור כולו. הוא התרה בחלווטים שיחזרו לאיזור מושבם הקודם, אך החלווטים סרבו. אז יצא נגדם והכניעם בכוחותיו הצבאיים.

אחרי נצחון ראשון זה החליט קיסר לכבוש את גאליה כולה. תחילה כבש את גאליה הקל־טית (היא צרפת המרכזית של ימינו) ולאחריה את גאליה הבלגית (צרפת הצפונית ובלגיה של ימינו). בינתיים תפשו סגניו את אקוויטניה, שהיא האיזור הדרומי־המערבי בין הנהר גָרוֹן, האוקיאנוס האטלאנטי והרי הפירנאים. לאחר שהשלים את כיבושה של גאליה כולה ביצע קיסר בהצלחה פעולות צבאיות אחרות נגד הגרמנים מעבר לנהר ריינוס ונגד הברי־טים, מעבר לתעלת לָמנש. אולם אך הסתיים מבצע אחרון זה והגאלים, בהדרכתו של המצביא וֶרקינגֶטוֹריקס, התמרדו. רק לאחר מאבק דמים קשה וממושך הצליחו לגיונות רומי לדכא את המרד. המצביא האמיץ של הגאלים נכנע ונלקח בשבי בעת המצור על אַלֶסיה (52 לפני הספירה).

ורקינגֶטוֹריקס מצביא הגאלים, נכנע לאחר תבוסה בקרב על אַלֶסיה ומגיש לקיסר את חרבו כאות הכניעה (52 לפני הספירה)

על מיבצע צבאי מפואר זה, כיבוש גליה, כתב קיסר את יצירתו החשובה הראשונה שהיתה מעין יומן קרבי "על המלחמה בגאלים". יצירה חשובה שניה עתיד יהיה לכתוב על הישג צבאי אחר, "על מלחמת האזרחים".

מלחמת האזרחים



קיסר עובר את הנהר רוביקון

כאשר נלחם קיסר במחוזות גאליה מת קרַסוס, ופומפיוס, שנתמנה ל"קונסול יחיד", הפך לאדונה הבלעדי של רומי.
פומפיוס, שהאהדה הרבה שהעם רחש לקיסר הדאיגה אותו, פקד על קיסר להתייצב לבדו (כלומר ללא לווי כוחות צבאיים) ברומי מיד עם סיום תקופת כהונתו. קיסר היה כבר בדרכו לאיטליה כאשר הגיעה אליו הפקודה הסופית להת־ייצב לבדו לפני יריבו. הוא סרב להישמע לפקודה, ובראש הל־גיון ה 13 הנאמן לו עבר את נהר הרוביקון שסימן את הגבול בין גאליה לאיטליה. בצעד זה היה משום מפנה מכריע ביחסים בין קיסר ופומפיוס. (מכאן הפתגם: "לעבור את הרוביקון"). פומפיוס נחרד ונמלט מאיטליה. קיסר רדף אחרי יריבו ונחת עם חייליו באֶפירוס (ביוון) — כדי להנחית על פומפיוס וצבאו מכה ניצחת. בפַרסאלוס הביסו הלגיונרים של קיסר את צבא פומפיוס. פומפיוס שניצל בנס ברח למצרים. אולם כאן נעצר ע"י המלך תלמי (פתולומיאוס) שלאחר שרצח את הרומאי שיגר את ראשו הערוף לקיסר, כדי למצוא חן בעיניו. קיסר, שנזדעזע למראה מעשה הזוועה, הדיח את תלמי מכסא מלכותו ומינה במקומו את אחותו קליאופטרה.

מותו של קיסר

לאחר שהכניע את השרידים הפזורים של צבאות פומפיוס בתאפסוס (בסביבת קַרתַגו העתיקה) ובמונדָה (בספרד) חזר קיסר לרומי ושם נתמנה "דיקטטור" (מצביא עליון וראש המדינה) לכל ימי חייו. לאחר שנים רבות של קרבות ומלחמת אזרחים, החליט קיסר להתמסר לתקנת סדרי החיים האזרחיים ברומי. הוא ביצע ריפור־מות שונות (וביניהן של לוח השנה) והעטיר את רומי בבניינים ציבוריים מפוארים.

אך לא כל אזרחי רומי הסכימו לדרכיו ולפעולתו. אחדים מהם פחדו שקיסר יהיה לרודן ויבטל כליל את מוסדות הרפובליקה. קבוצת אזרחים קשרו קשר נגד קיסר והח־ליטו להתנקש בחייו. ביום ה"אידוּס" של חודש מארס (ב 15 בו), בשנת 44 לפנה"ס הלך קיסר לישיבת הסנאט. אשתו קאלפורניה — כך סופר — שחלמה, שהוא עתיד להרצח, ביקשתו בל יצא מפתח הבית. אך קיסר לא שמע בקולה. כשהגיע לסנאט בא לקראתו אדם עם מגילת בקשה בידו. זה שמש אות לקושרים. מיד הקיפוהו הקושרים כשפגיוניהם בידיהם. הראשון שדקר אותו היה קאסקה, אך ההתרגשות הרעידה את ידו. קיסר אחז בה וצעק: "נבל קסקא, מה אתה עושה?" הוא נעץ מבטו ביריביו והתכונן להתגונן בנשק. אך כאשר הבחין בין המזוינים גם בברוטוס הצעיר שאומץ על ידו לפני כן והיה אהוב עליו כבנו, הפטיר את המלים המפורסמות מאז: "הגם אתה, ברוטוס?" ואז התעטף בגלימתו ונפל כשפגיוני הקושרים ננעצים בו מכל צד.

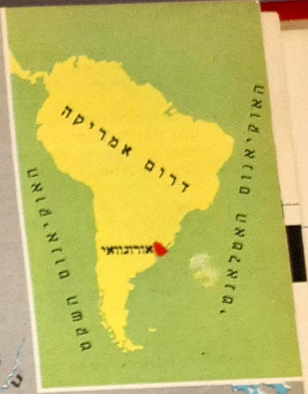


המורדים תוקפים את קיסר בהכנסו לסנאט

אחרי רצח קיסר ברחו המורדים מרומי וקם טריומווירַט שני: לֶפידוּס, מַרקוּס אַנְטוֹנְיוּס ואוֹגוּסְטוּס. האחרון היה שאר בשרו של קיסר (סבתו של אוגוסטוס, יוליה, היתה אחותו של קיסר). בין אנשי השלישיה פרצו עד מהרה סכסוכים ומריבות. התוצאה היתה שוב מלחמת אזרחים, שבה ניצח אוגוסטוס את מתחריו. הוא הפך לשליט היחיד של רומי ונקרא בשם "אימפרטור". בו התחילה תקופת הקיסרות (האימפריה) הרומית.

אורוגוואי





השטח: 186.926 קמ"ר
האוכלוסייה: 2.615.000 תושבים
הצפיפות: 13.9 תושבים לקמ"ר (הגבוהה ביותר במדינות הצפ־מאיות של דרום אמריקה).
עיר הבירה: מונטווידאו (850.000 תושבים).
צורת הממשל: קהילייה;
השפה: ספרדית;
הדת: קאתולית.

די להעיף מבט חטוף על המפה הפיסית של דרום אמריקה כדי להי־ווכח שחבל הארץ הנקרא אורוגוואי אינו אלא הקצה הדרומי של ברא־זיל, שגבולותיו הם הנהר אורוגוואי והים. נמצא כי גבול מדיני גרידא מפריד בין בראזיל, הגדולה בין מדינות דרום אמריקה, לבין אורוגוואי, הקטנה שבהן.

השטח

אורוגוואי, ששטחה 187,000 קמ"ר, גדולה פי תשעה בערך ממדינת ישראל. אורוגוואי משתרעת על השלוחות האחרונות של רמת־בראזיל, המורכבת מגבעות נמוכות הנקראות "קוצ'יליאס", בספרדית, אף על פי שמעטות הן הפסגות החדות. דהיינו סכינים כשטסים על פני השטח, רואים שאין הוא מישורי, אלא פזורות בו גבעות עם מדרונות בלתי תלולים, שגבהם בדרך כלל אינו עולה על 400 מטר: הפסגה הגבוהה ביותר היא פסגת פאן דה אזוכאר (חרוט הסוכר) שגובהה 450 מטר.

הנהרות וההידרוגראפיה

מדינת אורוגוואי גובלת עם בראזיל ועם הנהר אורוגוואי, שעל שמו היא נקראת, והנהר ריאו דה־לה פלאטה (בספרדית — נהר הכסף), שאינו נהר ממש אלא נתיב־מים רחב ביותר שנוצר בעקבות מיזוג הנהרות פאראנה ואורוגוואי; אורכו כ 300 ק"מ ורוחבו, במקום הרחב ביותר, 200 ק"מ.
הנהר החשוב היחידי בפנים הארץ הוא ריאו נֶגרו, שאפיקו נחסם בסכר, וכך נוצרה ימה מלאכותית ענקית. החוף האטלאנטי של אורו־גוואי הוא רצועה מישורית המכוסה ברובה ימות חופיות.



מראה כללי של נמל מונטווידאו



מפה זעירה של עיר מונטווידאו ושל נמלה

הערים

מוֹנְטֶווידֵיאוֹ היא עיר הבירה הדרומית ביותר באמריקה ואחת החדשות ביותר; היא נוסדה ב 7 בפברואר 1724 כבסיס צבאי ואז נקראה סאן פֶליפֶּה דל פּוּאֶרטוֹ די מונטווידיאוֹ; אך השם הוא עתיק הרבה יותר. יש מייחסים שם זה למלים הרומיות שאמר מאגֶלאן כשראה גבעה בגובה 150 מטר במקום שבו שוכנת כיום העיר: "מונטם וידֶאוֹ" (הר אני רואה). אך הסברה המתקבלת ביותר על הדעת היא שמקור השם הוא בכינוי שנתנו לגבעה מגליה הראשונים: מונטה (הר) די סאנטו אובידיו", מפני שאו־בידיו הקדוש נערץ מאוד בחצי האי האיברי.
מונטבידיאוֹ היא עיר נמל עשירה, חשובה ויפה. מספר תושביה כ 850,000. ערים חשובות אחרות במדינה הן: סאלטו (55,000 תושבים) ופאיסאנדוֹ (46,000 תושבים).
במדינה כולה חיים כ 40,000 יהודים, ומתוכה 36,000 במוֹנטווידיאוֹ.

הכלכלה

כך מנצלים את שטח מדינת אורוגוואי





המוצרים העיקריים התעשייתיים והחקלאיים של אורוגוואי

מן הציור דלעיל ברור שמקור עושרה של אורוגוואי הוא גידול הבהמות ותעשיית הבשר. הבהמות חיות תחת כיפת השמיים בחוות גדולות הנקראות "אֶסטאנסיאס". הבשר מעובד בבתי חרושת ענקיים, שבהם מקפיאים או מולחים (ב"סאלאדירוֹס") או מעשנים אותו או מכינים שימורים או תרכיזים ממנו. מספר ראשי הצאן כ 23,500,000 וראשי הבקר 8,000,000 (בערך).
גידול הבהמות מסייע גם להתפתחות של שני ענפי כלכלה אחרים, שהם בעלי משקל לא מבוטל בין פריטי היצוא: הלא הם תעשיית־הצמר ותעשיית הנעליים. הענף הכלכלי החשוב השלישי הוא ייצור הצמיגים מגומי הקאוצ'וק המובא מבראזיל.

קיצור תולדות המדינה

לאחר גילויו של קולומבוס, החלו ספרד ופורטוגאל להיאבק על זכות הבעלות על השטחים שנתגלו זה מקרוב. כדי למנוע מלחמה, זימן האפיפיור אלכסנדר השישי ועידה בשנת 1494 בעיר טור־דֶסילאס שבספרד; בוועידה זו הוחלט למתוח קו דמיוני מן הקוטב הצפוני עד לקוטב הדרומי, שיעבור דרך האוקיאנוס האטלאנטי ודרום אמריקה. נקבע שכל הארצות שנתגלו ונכבשו ממע־רב לקו הנ"ל תהיינה תחת שלטון ספרד, ואילו הארצות שממזרח לו תעבורנה לידי פורטוגאל. שטחה של אורוגוואי של היום היה בידי פורטוגאל בדומה לבראזיל. אך לאחר מכן, החל ממע־שית המאה הי"ז, נחשב כשטח ספרדי בשם "באנדה אוריינטאל דל אורוגוואי" (בספרדית: הגדה המזרחית של אורוגוואי). אך בשנת 1680 ייסדו הפורטוגזים, בדיוק מול בואנוס איירס, על ריאו דה־לה פלאטה (דהיינו בשטחה של אורוגוואי), בסיס בשם קולוניה (מושבה). דבר זה גרם כמובן לסיכסוכים רציניים בין ספרד לבין פורטוגאל, שנמשכו כמעט מאה שנה. ואכן רק בשנת 1777 הוכרה אורוגוואי כשטח ספרדי, אך לזמן קצר בלבד, כי בשנת 1810 קמה באותו איזור תנועה למען עצמאות הארץ. ועידה שנתכנסה בשנת 1821 קבעה שהארץ תתאחד עם בראזיל, אך כשנה לאחר מכן נפרדה מבראזיל ו"הגדה המזרחית" הכריזה על עצמאותה: עצמאות המדינה אושרה סופית ב 27 באוגוסט 1828, וכך קמה הקהילייה של אורוגוואי.



החלוקה לפי רצון האפיפיור אלכסנדר השישי

הפחם



כך אנו יכולים לתאר לעצמנו את היערות העבותים של תקופת התהוות הפחם

כשאנו נתונים ללהט השמש היוקדת ביום קיץ חם מתעוררת לא פעם בלבנו התרעומת על שאין אפשרות לצבור ולאגור את כל החום הזה, כדי שנוכל להשתמש בו בתקופה המתאימה לסיפוק צרכים שונים.

הרעיון הזה של המצאת מצבר חום השמש הוא חלומו הגדול והעתיק של האדם, שהטכניקה לא הצליחה עדיין להגשימו. אך הטבע הגשים אותו לפני אלפי דורות בדמות ה פ ח ם.



גזע עץ מאובן מתקופת התהוות הפחם

היערות הקבורים

275 מיליוני שנים עברו מאז אותו עידן בראשית שבו השתרעו על פני כדור הארץ יערות-עד ענקיים. יערות אלה, לחים, אפלים ועגומים, ללא פרחים, צפורים, ויונקים, היו מאוכלסים אך ורק על ידי דו-חיים, זוחלים וחרקים ממינים משונות, אבל בעיקר היו אלה שרכי ענק. רובם של העצים התנשאו לגובה בניין בן חמש קומות. הם צמחו, מתו ונרקבו בקרקע הביצות, וצמחים חדשים גדלו על גביהם. דבר זה נמשך אלפי-אלפי שנים, כמויות חומר עצומות מצמחים וגם מפגרי חיות החלו בהתפוררותם. מזמן לזמן היה מתרחש זעזוע כביר (קטאקליזם) על פני חלק זה או אחר של כדור הארץ (רעידת אדמה, הצפה, התקדמות של הים ונסיגתו, תנועת קרחונים), והוא היה קובר את החומר הנרקב מתחת לשכבות ענקיות של בוץ וחול, וכו׳. זו היתה תקופת הרקבון — כלומר התקופה של התהוותו האטית של הפחם.

תהליך ההתהוות הממושך של הפחם



האנרגיה של השמש והכלורופיל מאפשרים לצמחים יצירת חומרים עשירים בפחמן.

הצמחים, שצברו ואיחסנו בקרבם את הפחמן, מאבדים חומרים שונים ונהפכים לפחם.

שריפת הפחם יוצרת חום

באופן כזה התחילה, **ללא מגע עם האויר**, התפוררותם האטית של כל שיירי הצמחים ובעלי-החיים האלה; אלה עברו בעצם תהליך של תסיסה (שנגרמה ע״י היידקים המתקיימים רק במקום שאין בו אויר), שכתוצאה מכך הם איבדו את כל היסודות חוץ **מהפחמן**. בדרך זו נתאבן לאט-לאט החומר האורגאני המוצק ונהפך למינראל, לפחם אבן.

מאליו מובן, שתהליך התהוות הפחם לא פסק אף פעם. אדרבא, במקומות רבים על כדור הארץ הוא נמשך גם כיום ופירושו של דבר, שקיים גם פחם "צעיר", והוא כעת בשלב של התהוות: למשל **הליגניט** וביחוד **הכבול** — בן-הזקונים של המשפחה, שגילו אינו עולה על כמה אלפי-שנים בלבד.

הפחם

פחם האבן אינו מינראל, במלוא מובנה של המלה, שכן אין הוא חומר המצוי בטבע בקרום האדמה; הגדרתו המדוייקת היא: חומר טבע עשיר פחמן. הרכבו: פחמן מ 65% (ליגניט) עד 95%; והיסודות גופרית, תחמוצת הברזל, אלומיניום, סידן, צורן, חמצן, מימן וכו׳.

צורתו: צבעו שחור ומבריק פחות או יותר, פיאות גבישי הפחם הן בדרך כלל חלקות. כוחות התאחיזה בין פרודות הפחם גדולים למדי ומשום כך אין הוא נשבר לעולם לרסיסים קטנטנים. משקלו הסגולי: משתנה מן 1.8 (כלומר: 1.8 ק״ג לדצמ״ק) של האנתראציט עד 1.1 של הליגניט.

היכן מצוי הפחם



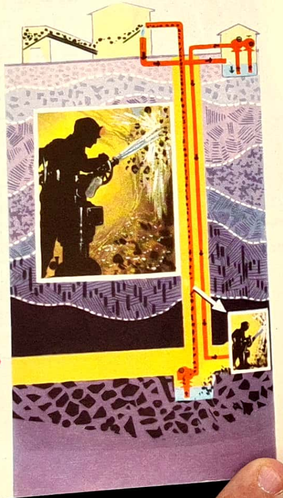
רצועת הפחם

מוצאו של הפחם מחייב הימצאו מתחת לפני הקרקע, בעומק שונה: מהמינימום של 400 מ׳ ועד למאכסימום של 4000 מ׳ (במחוז וילס באנגליה). מירבצי-פחם מצויים בכל רחבי תבל ויש שהם תופשים שטחים עד 5000 ק״מ מרובעים כשעובי השכבה מגיע לעשרות מטרים: נוכל לתאר את כמות החומר העצומה, המצויה בגוש צמחים קבור כזה.

העמים המאושרים, שבתחומם נמצאים כיום המירבצים העיקריים של פחם-האבן חיים כולם באיזור הממוזג: ארצות הברית, אנגליה, בלגיה, צפון צרפת, גרמניה, פולין, רוסיה וסין. אם נעיף עין על מפת העולם, שסומנו בה המירבצים, נגלה על נקלה דבר מוזר ומעניין: מכלול המירבצים מהווה חגורה העוטפת את כל כדור הארץ. הואיל והיערות, מהם נוצר הפחם, היו מהטיפוס המשווני מתעורר הרעיון, שמא מסמן מיקומה של חגורת הפחם כיום את מקומו של **האיזור המשווני באותו עבר רחוק!** מכאן היתה נובעת המסקנה, שהקוטב הצפוני היה מצוי אז לא באמצעיתו של אוקיאנוס הקרח הארקטי אלא בנקודה הנמצאת באוקיאנוס השקט של ימינו, בערך ברוחב של לוס-אנג׳לס ובמרחק של 2000 ק״מ מן החוף האמריקאי.

הפקת הפחם

לאחר שמגיעים בעזרת קידוח וחפירה אל שכבת הפחם, כורים אותו בעזרת פטישים רגילים או פנוימאטיים. שתי שיטות המבטיחות תפוקה גדולה מתפשטות יותר ויותר: מכונות החציבה האמריקאיות הכורות את הפחם בשיטת הקידוח ומעבירות אותו על גבי סרט נע אל הקרוניות — והשיטה ההידרולית, המקובלת במיוחד ברוסיה: סילון מים חזק ביותר מופנה אל קירות הפחם, מפוררם והמים עצמם, בזורמם על קרקעית המנהרה, סוחפים אותו אל בורות הריכוז.



הפקת הפחם בשיטה ההידרולית

סוגי פחם האבן



אַנְתְּרַאצִיט — זהו סוג הפחם העתיק והטהור ביותר, גילו מגיע עד ל 300 מיליוני שנים ומעלה. מכיל את האחוז הגבוה ביותר של פחמן (90—95%).



ליתאנְתְּראקס — (אבן פחם) — בערכו הוא נופל במקצת מן האנתראציט והוא אך במעט צעיר ממנו (200—250 מיליוני שנים), אולם אחוז הפחמן בו נמוך יותר (80—90%).



ליגְנִיט — זהו פחם אבן שאינו בשל עדיין; הוא נתהווה בעידן השלישוני, לפני פחות מ 60 מיליון שנים. הליגניט ספוג מים ופסולת ומכיל 70% פחמן, אינו מטיב לבעור ומספק חום מועט.



כָּבוּל — אינו יכול עדיין להיקרא בשם פחם, שכן הוא נמצא עדיין בראשית תהליך ההתפחמות. מירבצי הכבול מצויים באזורי ביצות. גם בחולה הכבול ספוג מים ומעורב בעפר ואינו מכיל יותר מ 60% פחמן. יעילותו כחומר דלק קטנה.



גְּראפִיט — זוהי אחת מצורות הפחמן הטהור (יהלום וגראפיט). הוא משמש לייצור חוטי פחם למנורות-קשת וכורי היתוך בעלי כושר עמידה בפני טמפרטורות גבוהות וכן בתור חומר סיכה מוצק. למילוי העפרונות משתמשים בגראפיט מעורב בחרסית.

קוֹקְס — הקוקס איננו פחם אמיתי; זהו חומר מוצק, בוער, צבעו אפור-כסף, נוצר בתהליך הזיקוק של פחם האבן. הוא מתרכב עם מינראל הברזל בתנור ההתכה, ונותן את היַצֶּקֶת (ברזל יציקה).

חלוצי המערב

סוג מיוחד של בני אדם נחת על חופי אמריקה לאחר מסעיהם הנועזים של כריסטופר קולומבוס ושל שאר מגלי העולם — הלא הם החלוצים. במלה זו מתכוונים לבני אדם, שעזבו את אירופה, והיו ראשוני המתיישבים בארצות לא־נודעות של יבשת אמריקה.

קשים ומלאי תלאות וסכנות היו חיי־החלוצים! עליהם היה להתגונן מפני התקפות האינדיאנים, להשיג תנובה מאדמות שלא עובדו מעולם, ולבנות את בתיהם במו ידיהם.

תודות לעבודתם של אנשים נועזים אלה ושל אחרים, שבמשך הזמן באו בעקבותיהם, הוקמו בהדרגה מושבות משגשגות על אדמת אמריקה.

בדרום אמריקה, במרכז אמריקה ובמכסיקו התיישבו בעיקר ספרדים ופורטוגיזים; לעומת זאת, ההתיישבות בצפון אמריקה היתה כמעט כולה פרי עבודתם של האנגלו־סאכסים.

הפעם נדון באותו חלק של יבשת אמריקה שעליו היו עתידות לקום ארצות הברית של אמריקה.



המושבות האנגליות שהיוו במאה הי"ח את ארצות הברית של אמריקה.

מה היה ידוע על המערב הרחוק

באמצע המאה הי"ח היו כבר לאורך חופי האוקיאנוס האטלאנטי, בין קאנאדה ופלורידה, שלוש־עשרה מושבות אנגליות, מאוכלסות על ידי 1,500,000 נפש. ב־1783 הצליחו מושבות אלו להשתחרר מעול השעבוד של אנגליה והקימו את ארצות הברית של אמריקה. כעבור זמן לא רב השתרע שטח המדינה החדשה למן חוף האוקיאנוס האטלאנטי עד מעבר לנהר מיסיסיפי, שטח נרחב מאוד, באמת. אבל בצד מערב, מעבר למיסיסיפי ועד לאוקיאנוס השקט השתרע שטח אחר, גדול יותר ובלתי ידוע לחלוטין: ה"פאר־וֶסט" (המערב הרחוק).

עד ראשית המאה שעברה לא היה איש באמריקה שיכול לתאר לעצמו, ששטחי המערב הרחוק יש בהם כדי להעניק אפשרויות מחיה רבות ביותר. מתי המספר שחצו את גבולות מיסורי וארקאנזאס והעפילו עד למרגלות הרי־הסלעים מסרו כי "כל האיזור כולו אינו אלא מדבר גדול אחד, ללא אדמות ראויות לעיבוד, ללא בעלי־חיים וללא עצים".

אבל מה היה שם באמת מעבר להרי הסלעים? התהלכו אומנם שמועות שהגיעו מפי האינדיאנים, כי מעבר לאותו טור הרים גדול השתרעו עמקים מוריקים ואדמות רחבות־ידיים ראויות לעיבוד. מה היתה מידת־האמת בשמועות אלו?



שיירת חלוצים: הם מתקדמים בעגלותיהם, בערוב היום, במישורי המערב הרחוק.

המסע הופרע לעתים קרובות על ידי האינדיאנים והוא נמשך חדשים רבים; החלוצים היו עוברים מרחקים כבירים

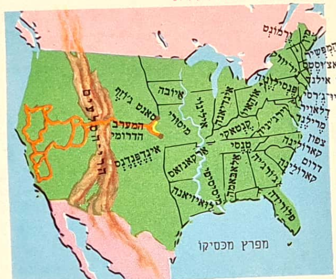
החלוצים הראשונים

בשנים הראשונות של המאה הקודמת הודיעו החוקרים לואיס וקלארק שבמדרוני הרי־הסלעים זורמים נחלים ושעל גדותיהם שוכנים בונים. כמה אנשים אמיצי לב הגיעו עד האזורים ההם כדי להשיג את הפרוות של בעלי החיים ההם. מאז 1823 החליטו קבוצות של ציידים להשתכן על ההרים, במגמה לבדוק ולתור היטב את חבל הארץ המכונה "איזור הבונים". אמיצי לב אלה, שקראו לעצמם בשם "אנשי ההר", היו החלוצים הראשונים במערב הרחוק, המיסתורי. מתוך החלטה נחושה שלא יישמט מידם שום איזור, שבו שוכנים בעלי חיים מכוסי פרווה, נעשו לחוקרי ארץ ממש. הם עברו את טור הרי־הסלעים ב"סאות־פאס" (במעבר הדרומי), גילו את הימה המלוחה והגיעו עד עמקי יוטה, אורֶגון וקאליפורניה. הם היו הראשונים שנוכחו לדעת, שאכן מעבר לשלשלת ההרים משתרעים עמקים פורים, המצפים רק לבואו של האדם שיעבדם כדי להניב פירות בשפע. הסכנה היחידה היתה מציאותם של האינדיאנים: הם לא יוותרו בוודאי בקלות על האזורים לתוכם נסוגו, לאחר שבני אירופה נישלו אותם מחופי האוקיאנוס האטלאנטי. אך היה כדאי לנסות ולהסתכן. "אנשי ההר", כל־אימת שהיו חוזרים לבתיהם, היו מספרים ניסים ונפלאות על המערב: הם היו מספרים שהאקלים שם נוח כל־כך שאפשר לצפות לשלושה יבולים בשנה אחת! קמעה־קמעה התפתחה והלכה "קדחת" הנהירה למערב הרחוק. מי היה יכול לעצור עוד בעד הנועזים ביותר?



צייד־בונים בתלבושתו האופיינית

הנדידות הגדולות



המסלולים העיקריים שלאורכם נעו החלוצים במסעותיהם לאזורי המערב הרחוק

כבר ב־1839 נוסדו בערים החשובות של ארצות הברית "חברות אורגון" ו"חברות קאליפורניה", שמטרתן היתה לרשום את אלה המיועדים להגר ולספק להם ידיעות על המסלולים שלאורכם היו צריכים לנוע (בשם מסלולים נקראו הדרכים, שבהן יכלו לנוע העגלות, שאחדות מהן כבר נסללו על ידי "אנשי ההר").

המסעות הראשונים של החלוצים יצאו באביב 1841 ובסתיו של השנה שלאחריה; קצת יותר מ־50 נפש בכל קבוצה. אך הנדידה ההמונית החלה בשנת 1843. בדרך כלל היו האנשים יוצאים מעיר אינדֶפֶּנדֶנס במיסורי.

עד המעבר הדרומי היו כל השיירות נעות לאורך מסלול אחד; אך לאחר הרי הסלעים היתה כל שיירה, שבראשה עמד בדרך כלל צייד־בונים, מנסה לסלול לעצמה דרך חדשה, כדי להקדים להגיע למטרה.

חודשי מסע רבים

חלוצים אלה היו יוצאים למסעות מסוכנים, שנמשכו בממוצע כחמישה חודשים, הם השתמשו במסעותיהם בעגלות מכוסות, שרוחבן כמטר ואורכן כחמישה מטרים. היה ידוע שאין לחצות את ההרים במטען שמשקלו מעל לטונה אחת, ועל כן היו מעמיסים על העגלות רק את המיצרכים ההכרחיים ביותר.

מכיוון שבעקבות כל שיירה היו צועדים בני־בקר רבים (שבמקרים רבים היה זה כל רכושם של החלוצים), היתה התנועה לאורך המסלולים מתנהלת באיטיות רבה ביותר, ואי אפשר היה לעבור יותר מ־20 קילומטרים ביום אחד. כדי למנוע השתלטות עריצים ותקיפים מבין הנוסעים על השיירות, היו החלוצים רגילים לקבוע מראש חוקים, וכל אחד מהם היה מתחייב בשבועה למלא אחריהם. עם צאתם היו ממנים כמה "ראשים" ועליהם היה מוטל לדאוג לשמירה קפדנית על החוקים ולהעמיד לדין את העבריינים.

בערוב היום היתה השיירה נעצרת: את העגלות היו עורכים בחצי גורן עגולה כדי שיהוו תרים בפני התקפות אפשריות של האינדיאנים. במשך כל הלילה היו הצעירים מתחלפים בשמירה. המסע היה מתחדש למחרת בבוקר עם עלות השחר.

הבהלה לזהב

ב־1848 התפשטה בכל ארצות הברית הידיעה המרעישה, כי כמה חלוצים מצאו עפרות־זהב בנהרות רבים בקאליפורניה.

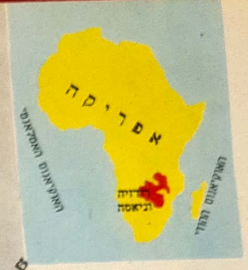
אם פוריות עמקי יוטה ואורֶגון משכה כמה אלפי־חלוצים במשך שנים רבות, הצליחה הבהלה לזהב להביא לשם יותר מ־150,000 נפש בשנה אחת בלבד. השטח המדברי־למחצה של קאליפורניה נהפך במשך זמן קצר ביותר למרכז שוקק חיים, זרוע מאות כפרים. חלוצים רבים, שכבר הסתדרו יפה באורגון, נטשו את אדמותיהם ושמו את פעמיהם למרכזי הזהב של קאליפורניה.

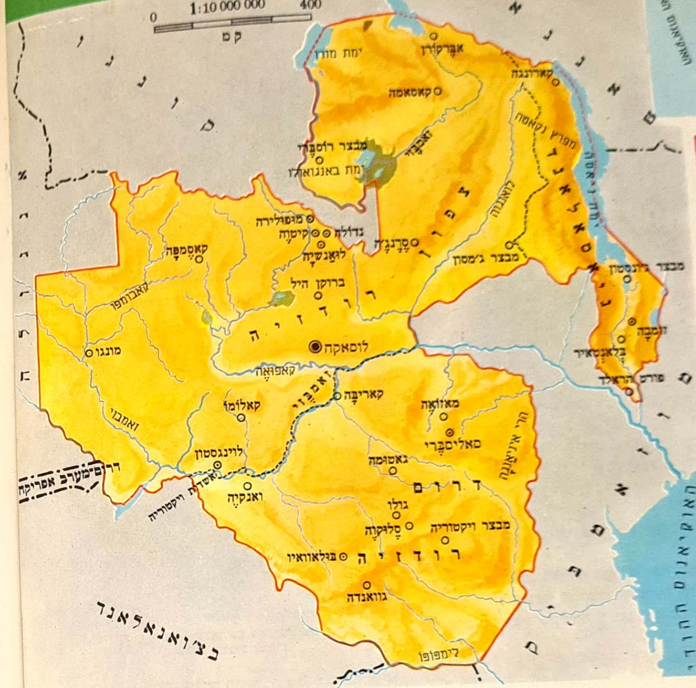
"בהלת הזהב" התפשטה במשך זמן קצר בכל העולם: מאסיה, מאירופה ומאוסטראליה נהרו אלפי מהגרים לקאליפורניה.

מירבצי־הזהב נוצלו אט־אט על ידי אלפי בני אדם ולכן דללו בהדרגה, אך בגללם התרכזו במערב הרחוק אלפי חלוצים. בעשרות שנים מעטות השתנו לגמרי פני המערב הרחוק: בשטחים הנרחבים, שבהם הקימו החלוצים במו ידיהם משכנות־עץ צנועים, נוסדו ערים, נבנו בתים, נסללו דרכים רחבות ונוחות.

בסוף המאה הקודמת נסללה מסילת ברזל המחברת את אזורי המזרח אל אזורי המערב. מעטים מאוד מבין הנוסעים כיום בקרונות הרכבת הנוחים נותנים אי־פעם את דעתם על המסעות המפרכים בהם הלכו החלוצים, כדי לגלות את תעלומותיו של המערב הרחוק.

רודזיה





רודזיה	
דרום רודזיה	389.362 ק״מ
האוכלוסייה	2.480.000 תושבים
הצפיפות	6.3 נ׳ לקמ״ר
עיר הבירה	סאליסבֵּרי
צפון רודזיה	745.000
האוכלוסייה	2.180.000 תושבים
הצפיפות	2.9 נ׳ לקמ״ר
הבירה	לוסאקה
ניאסאלאנד	127.368 קמ״ר
האוכלוסיה	2.600.000 תושבים
הצפיפות	20.4 נ׳ לקמ״ר
עיר הבירה	זומבה
בסך הכל	1.262.986 קמ״ר 7.260.000 תושבים

המספר של בני אירופה הוא 248.000 והם מתחלקים כלהלן: 176.300 בדרום רודזיה, 65.000 בצפון רודזיה ו 6.700 בניאסאלאנד.

ברודזיה כ 9.500 יהודים

השפה הרשמית: אנגלית

מחצבי שלמה המלך: מה היא ארץ אופיר שממנה הביא שלמה המלך את הזהב? האם באמת קיימת היא או שמא אינה אלא פרי דמיון ואגדה? — יש הושבים שאכן קיימת במציאות ארץ זו ואינה אלא חבל הארץ הנקרא היום בשם רוֹדֶזיה. זו היא מדינה גדולה בדרום אפריקה, שבה ישבו עוד לפסה״נ עמים בעלי תרבות גבוהה.

תיאור פיסי

רודזיה היא ארץ רחבת-ידיים, המשתרעת על שטח של 1,262,986 קמ״ר, דהיינו כשישים פעמים כשטחה של מדינת ישראל. מנקודת מבט פיסית, רודזיה היא רמה גבוהה (נזכור שהשטחים המישוריים בגובה ניכר על פני הים אופייניים הם לאפריקה), החרושה לרוב בערוצי-נהרות ושעליה מתנשאות פה-ושם גבעות גבוהות יותר; אין בה הרים גבוהים, שכן הפסגות הרמות יותר (הרי איניאַנגָה) מגיעות רק עד כדי גובה של 2,600 מ׳, בערך.

הנהר זאמבֶּזי עובר לכל אורך המדינה ממערב למזרח ומחלק אותה לשני חלקים מותחמים היטב: צפון-רוֹדזיה ודרום-רוֹדזיה.

לצד מזרח, נשקף האזור על פני ימת ניאַסָה הגדולה, המשתרעת על שטח של 30,000 קמ״ר (כ 50% יותר משטחה של כל מדינת ישראל!).

תיאור פוליטי

רודזיה היא למעשה מושבה אנגלית; משנת 1953 היא מהווה קונפד-ראציה המתחלקת לשלוש מדינות הכפופות לכתר האנגלי, אם כי נהנות הן מאוטונומיה רחבה: צפון רודזיה, דרום רודזיה וניאסאלאנד (דהיינו "ארץ ניאסה"). בראש כל מדינה עומד מושל אנגלי; ענייניה של כל מדינה מתנהלים ע״י מועצה מחוקקת ומועצה מבצעת, שכמה מחבריה הם אפריקאים.

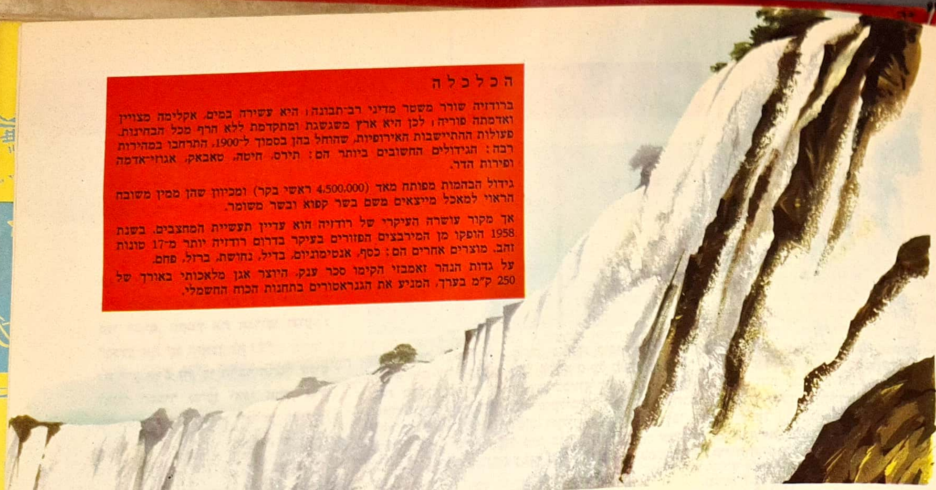
הכלכלה

ברודזיה שורר משטר מדיני רב-תבונה; היא עשירה במים, אקלימה מצויין ואדמתה פוריה; לכן היא ארץ משגשגת ומתקדמת ללא הרף מכל הבחינות. פעולות ההתיישבות האירופיות, שהוחל בהן בסמוך ל־1900, התרחבו במהירות רבה: הגידולים החשובים ביותר הם: תירס, חיטה, טאבאק, אגוזי־אדמה ופירות הדר.

גידול הבהמות מפותח מאד (4,500,000 ראשי בקר) ומכיוון שהן ממין משובח הראוי למאכל מייצאים משם בשר קפוא ובשר משומר.

אך מקור עושרה העיקרי של רודזיה הוא עדיין תעשיית המחצבים. בשנת 1958 הופקו מן המירבצים הפזורים בעיקר בדרום רודזיה יותר מ־17 טונות זהב. מוצרים אחרים הם: כסף, אנטימוניום, בדיל, נחושת, ברזל, פחם.

על גדות הנהר זאמבזי הקימו סכר ענק, היוצר אגן מלאכותי באורך של 250 ק״מ בערך, המניע את הגנראטורים בתחנות הכוח החשמלי.



מי זאמבזי מזנקים מגובה של 120 מ׳ ויותר במפליהם הגדולים שהם אחד מפלאי העולם

אשדות ויקטוריה

הנהר זאמבזי (פירושו, "הנהר") חוצה, כאמור, את רודזיה לאורך 1,859 ק״מ. הוא יוצא מנחל קטן, ששמו ליבָּה, בקצה הצפון-מערבי של האזור, ויורד דרומה: אפשר כבר לשוט בו בספינות עוד לפני שנשפכים לתוכו מימי יובלו קאפוּמפּוֹ. במרחק 1,300 ק״מ ממוצאו הוא יוצר מפלי מים אדירים, הלא הם אשדות ויקטוריה הגדולים (בשם זה כינה אותם הסקוטי דוד לווינגסטון, שגילה אותם לראשונה בשנת 1855, לכבוד ויקטוריה מלכת-אנגליה): הם אולי האשדים היפים ביותר בעולם כולו— המים מזנקים מגובה של 122 מטרים, על פני חזית של 2 ק״מ בערך! כמעט אי אפשר לעמוד בפני המיית-שאונם בסביבתם הקרובה, ובתקו-פות הגאות אפשר לשמוע אותו רעש ממרחק 15 ק״מ! ענן אדים לבנים מתנשא תמיד מעל האשד ובימים הבהירים אפשר לראותו ממרחק מאה קילומטרים ויותר. רב משמעות הוא הכינוי שבו מציינים הילידים את האשדים: "העשן הרועם".

אחרי האשדים עובר הזאמבזי לאורך מדינת רודזיה, חודר למוזאמביק ואחר כך הוא נשפך לאוקיאנוס ההודי, לאחר שעבר דרך באורך 2,600 ק״מ.

קיצור ההיסטוריה

ב 1921 נמצאו במערה ליד ברוקן-היל, בצפון רודזיה, שרידי אדם קדם-היסטורי שחי (לפי ההשערה) לפני 60,000 שנה, בערך: הוא כונה בשם "הוֹמוֹ רוֹדֶזיאניס" (האדם מרודזיה); גילוי זה הוכיח כי כבר בימים קדומים ביותר ישבו שם בניֵ אדם, עוד בטרם הופיעו הבּוּשמֶנים ("בּוּשמן" — אנשי היער).

בתקופה הרבה יותר קרובה לנו (אולי במאות הראשונות לסה״נ) ישבו ברודזיה עמים שהגיעו לרמה תרבותית גבוהה ושהשאירו אחריהם שרידי מבנים גדולים והדורים.

במחציתה הראשונה של המאה הט״ז נפוצו באירופה הידיעות הראשונות, פחות או יותר מדוייקות, על ארצות השוכנות בלב-לבה של יבשת אפריקה והראשונים שהחלו לחקור אזור זה היו הפורטוגיזים. בן אירופה הראשון שתר את רודזיה היה הנזיר הפראנציסקאני, פרנציסקוס סילבירה, שנרצח בידי הילידים ב 1561.

הארץ היתה במשך מאות שנים קורבן למאבקים, למלחמות ולפלישות של העמים הילידים השונים; אך במאה שעברה הופיע האנגלי סר סֶסיל ג׳והן רוֹדס, אשר בהשפעתו הפכה ארץ זו לקניין בריטי יציב בשנים האחרונות של המאה הי״ט. הארץ נקראה על שמו.

יהודים ברודזיה

בשנת 1957 ישבו ברודזיה 9500 יהודים (1500 ברודזיה הצפונית ו8000 בדרומית) כולם אשכנזים. הקהילות היהודיות הגדולות ביותר הן בליווינגסטון (200 נ׳). בלוסאקה (170 נ׳). בבולאוואיו (2400 נ׳) ובסאליסברי (1426 נ׳). שפת הדיבור—אנגלית. יש גם כמה בתי ספר וגני-ילדים יהודיים (בלוסאקה. בבולאוואיו ובסאליסברי). הילדים מקבלים שיעורי דת גם בבתי הספר הציבוריים. יש אירגון קהילתי משותף לרודזיה הצפונית והדרומית. ברודזיה הדרומית מופיעים ארבעה כתבי עת יהודיים (באנגלית); שני שבועונים קבועים ושניים בכל עת-מצוא.

הערים

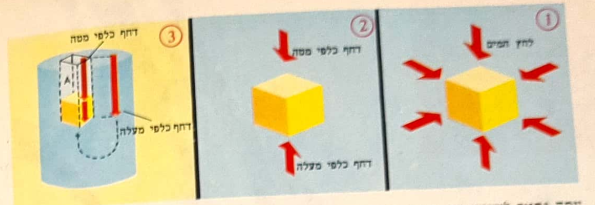
העיר החשובה ביותר ברודזיה, ובירתה הפדראלית, היא סאליסבֶּרי, בחלקה הדרומי של המדינה, השוכנת בגובה 1,280 מ׳; מספר תושביה 175,000, ומבניהם כ־62,000 בני אירופה. יפה יותר ומעניינת יותר היא בולאבַּיוֹ, השוכנת בגובה 1,420 מטרים, מספר תושביה 130,000 מהם 40,940 בני אירופה. העיר השלישית של הפדראציה היא לוסָקה, בירת צפון רודזיה, שאוכלוסייתה 60,000 נפש, מהם 8,000 בני אירופה.



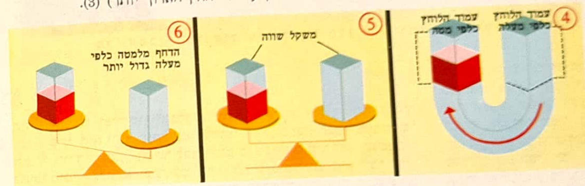
צִיפַּת הגופים

אגדה רומית מספרת על אדם, מפשוטי העם, שהיה מתגורר על שפת הים. מדי פעם, כשהיה רואה אוניה חותרת ברחביה היה נוטל אבן וזורק אותה המימה. מובן כי האבן צללה ושקעה. אז היה אותו אדם מסתכל בזעם באותו גוש מתכת, שצורת אוניה לו, הצף על פני המים, מקמץ את אגרופו וצועק: "מדוע את כן והאבן לא ?"

לא ידע אדם זה, כי הרבה-הרבה שנים לפניו הסביר מדען יווני אחד, איש סיראקוזה שבסיציליה, "מדוע האוניה כן והאבן לא". אילו ידע את העיקרון של ארכימדס, היה לבו שליו ושקט ולא היתה שאלה זו מטרידה אותו.



עתה נתאר לעצמנו גוף מוצק, בצורת קוביה, למשל, שקוע בתוך מים — המים לוחצים, כמובן, על כל הפיאות של הקוביה (1); הלחצים על הפיאות הצדדיות מאזנים זה את זה, שכן לכל לחץ על כל אחת מהפיאות יש לחץ שווה בכיוון הפוך על הפיאה הנגדית, והם מבטלים זה את זה אהדדי. נשארים איפוא רק הלחצים הפועלים על הבסיסים (הבסיס העליון והבסיס התחתון); לחץ ישר כלפי מטה הפועל על הבסיס העליון ולחץ ישר כלפי מעלה הפועל על הבסיס התחתון (2). על הבסיס העליון לוחץ עמוד מים בגובה, נאמר, A, שמשקלו מצטרף אל משקל הגוף השקוע; ואילו על הבסיס התחתון לוחץ עמוד מים גדול יותר (כמסומן על ידי החץ הארוך יותר) (3).



העיקרון של ארכימדס

בשבילנו הרי זה כיום דבר רגיל וידוע, כי אוניות שמשקלן עשרות אלפי טונות צפות על פני המים; גדולה מזו, הן נושאות על גביהן מטענים של אלפי טונות סחורה ממינים שונים. הדבר נראה לנו כמובן מאליו, שכן יודעים אנו משום מה הן צפות. אנו יודעים, כפי שלימד אותנו ארכימדס, כי "גוף השקוע בתוך נוזל (וגם בתוך אויר או גאז אחר) מפסיד ממשקלו במשקל הנוזל (או האויר) שנדחה מפניו".

ודבר זה קורה משום "שהגוף בהיותו שקוע בתוך הנוזל, מקבל ממנו דחיפה כלפי מעלה (עילוי) בכוח השווה למשקל הנוזל שנדחה על ידי הגוף".

אנו יודעים, ולו רק מתוך הנסיון, כי כל נוזל מפעיל לחץ על הגופים השקועים בתוכו. זוהי גם הסיבה שהאמודאים והצוללות אינם יכולים לרדת מעבר לעומק מסויים, שכן יימעכו מכוח הלחץ של המים.

כדי להסביר את הדברים, הסבר היטב, נתאר לעצמנו, שרואים אנו באמת את עמוד המים הלוחץ על הבסיס התחתון של הקוביה. כפי שהנכם רואים, שוה אורכו באמת לזה של החץ הארוך יותר (4); משקל עמוד-המים הגדול (הלוחץ כלפי מעלה) גדול יותר ממשקל עמוד המים A (הלוחץ כלפי מטה), וההפרש שוה בדיוק למשקל המים שנדחו מפני הקוביה. עתה, אם משקל הקוביה שוה למשקל המים שהקוביה תפסה את מקומם, שוים המישקלים של שני העמודים וישתרר שיווי משקל (5). אם משקל הקוביה קטן ממשקל המים שנידחו מפניה, הרי עמוד המים בגודל החץ שמימין (כלומר עמוד מים זה הלוחץ מלמטה כלפי מעלה), משקלו גדול יותר ולכן הלחץ כלפי מעלה גדול יותר (אנו נוהגים לומר: "העילוי" גדול ממשקל הקוביה), ולכן הקוביה תעלה ותצוף (6). אם משקל הקוביה גדול ממשקל המים שנידחו מפניה, תצלול הקוביה ותשקע.



בשלב זה קל להבין את המסקנות הישירות הנובעות מתוך העיקרון של ארכימדס:
(1) כל גוף צף, אם משקלו קטן מן ה"עילוי" שהוא מקבל מן הנוזל (כלומר אם משקל הנוזל שדחה מפניו גדול ממשקלו הוא). (2) אם משקלו של הגוף השקוע גדול מן ה"עילוי", הגוף שוקע. (3) אם משקל הגוף שוה בדיוק ל"עילוי", הגוף נמצא בשיווי משקל בכל עומק שהוא — הוא מרחף.

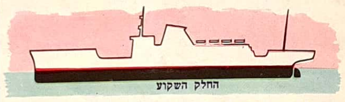


"חוקים" אלה מסבירים לנו מדוע יכולים לצוף גופים, ואפילו כבדים ביותר, כגון: ברזל, פלדה, עופרת. יספיק אם **ידחו מפניהם** כמות נוזל (מים) שמשקלה **יהא גדול ממשקל הגוף**. לדוגמה: גוש עופרת, שמשקלו קילוגראם אחד, אם נשימו בתוך מים יצלול וישקע, משום שהוא דוחה מפניו נפח מים שמשקלו רק 90 גראם. במקרה זה, גדול משקל העופרת (1 ק"ג) מן ה"עילוי" (90 גראם), כלומר — גדול מן הלחץ שהמים לוחצים על העופרת מלמטה כלפי מעלה. לפיכך — העופרת שוקעת. אולם, אם נרקע את העופרת בפטיש ונשווה לה צורה של סירה, נגדיל באופן כזה בהרבה את הנפח שלה. אם נשים אותה אז בתוך מים, העופרת תצוף. מדוע? משום שהפעם היא דוחה מפניה לא רק 90 גראם מים, שכן לפי צורתה החדשה היא דוחה מפניה מים במשקל גדול בהרבה, יותר מקילוגראם אחד (2).

במקרה זה לוחצת העופרת על המים בכוח (משקלה) של קילוגראם אחד, אך היא מקבלת מן המים "עילוי" (דחיפה כלפי מעלה) בלא פחות מקילוגראם, ולכן היא צפה (3).

הציפה של האוניות

עתה נעביר את שיקולינו לממדים גדולים יותר. כל כלי שיט, למן הסירה עד האוניה הטראנסאטלאנטית, יש לה משקל שלה. ולכן, כששמים אותה בתוך המים היא שוקעת בחלקה, עד לגובה מסויים (ספינה = החלק הספון בתוך המים).



במצב זה נדחה מפניה נפח-מים במשקל שוה למשקל כלי השיט כולו.
כך, למשל, אוניה שמשקלה 10,000 טונות, קו המים שלה הוא בגובה כזה שהיא דוחה מפניה 10,000 טונות מים. לאמור: היא שוקעת, עד שהיא דוחה (בחלקה הספון במים) 10,000 טונות מים).



המים שנידחו מפעילים לחץ בכל נקודה ונקודה של האוניה השקועה (נזכור את הדוגמה של הקוביה השקועה). הלחצים בכיוון אופקי שואפים "למעך" את האוניה, והם מתאזנים ומבטלים זה את זה אהדדי; הלחצים כלפי מעלה מהווים את ה"עילוי" של ארכימדס וגודלו כמשקל המים שנידחו מפני האוניה, והוא מאזן את משקל האוניה (משקל אוניה בתוך המים הוא אפס, שכן נתבטל הוא על ידי כוח ה"עילוי").
חוק ארכימדס נכון גם לגבי אויר ולגבי כל גאז אחר.



הצוללת

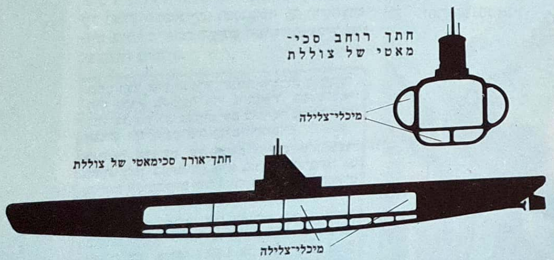
האדם מנצל כיום את העיקרון של ארכימדס, על מנת לזכות באפשרות לצלול מתוך רצון, בעת הצורך כמובן, ולחזור ולצוף על פני המים. והמדובר — בצוללת.

רעיון הצוללת נולד כבר במוחו הגאוני של לאונארדו דה וינצ'י, אחריו הגו בו: ואן דרֶבֶּל באנגליה (1624), בּוּשנֶל בארה"ב (1775), פולטון בצרפת (1797) ורבים אחרים, עד שבסופו של דבר הפך הוא למציאות — בצורת צוללת, לצוללת אטומית בימינו.

תהליך השקעתה של הצוללת הוא פשוט ביותר. מגדילים את משקלה, שיהא גדול מן ה"עילוי", וזה מחזיק אותה צפה על פני המים. כדי להשיג זאת, די להחדיר מי-ים לתוך מיכלים מיוחדים הנקראים: "בעלי קרקעיות כפולות, מיכלי-צלילה ומיכלי-צלילה מהירה", שמהם מוציאים את האויר בעת ובעונה אחת.

המים שחדרו (והמדובר הוא במאות טונות מים) מגדילים את משקל הצוללת עד שהוא מבטל את מלאי "העילוי", לאמור: ההפרש בין ה"עילוי" לבין משקל הצוללת. כאשר משקל הצוללת, בתוספת מלאי המים, גדול ממשקל המים שנדחו מפניה, היא שוקעת ויכולה להגיע לעומק מאכסימאלי של 200 מטרים בערך.

למעשה, משיגים את שיקוע הצוללת גם על ידי הפעלת הגיים אופקיים מיוחדים (הגיים של עומק), בדומה לאלה של מטוסים ועל פי העיקרון של אלה.



בכדי להיעצר בעומק מסויים, מגרשים באמצעות משאבות חשמליות כמות מים עד שמשקל הצוללת שוה בדיוק למשקל המים שנידחו מפניה (ראה יישום מספר 3 של חוק ארכימדס). בכדי לשוב ולצוף, חוזרים ודוחים החוצה את המים מן המיכלים; הספינה נעשית קלה יותר ממשקל המים שהיא דוחה וה"עילוי" של ארכימדס מעלה אותה שוב אל פני המים.

הריינוס



הריינוס הוא "נתיב" מים חשוב ביותר המחבר, אם כי דרך מעברים של הרי האלפים, את מפרצי הים התיכון עם ים הצפון.

לאורך גדותיו שכנו ושיגשגו במרוצת הדורות בזה אחר זה תרבויות ועמים שונים שהיו לעתים קרובות מסוכסכים זה בזה, אך יחד עם זאת היו כולם שקודים בעניין משותף ובפעולות אחת שהיא: ניצול הנהר והשימוש בו.

בימי רומי הקדומה שימש הריינוס גבול בין עמים שהשתייכו לגזעים שונים ולתרבויות שונות: הגאלים שהיו נתונים להשפעה רומית — מזה, והגרמנים הפראיים — מזה. הרומאים שבאו לגרמניה והקימו בה תחילה את מחנותיהם הצבאיים, ובמרוצת הזמן בנו בה ערים, הביאו לגרמניה את התרבות ואת האירגון האזרחי והמסחרי של קיסרות גדולה. הארצות הלאטיניות העניקו לגזע הגרמני את ידיעותיהם בתחום גידול הכרמים, גידול בעלי־החיים ואמנות הבנייה. בימי הביניים ייצג עמק הריינוס את מרכז הקיסרות הקארולינגית. בעמק זה הגיעה הנצרות למדרגת השיכות גבוהה ביותר, ובמיוחד נתבלט מאוד כוחם של כוהני הדת הנוצרית של מאינץ, קלן ושפייר, ועל כן כונה העמק בשם: "דרך אנשי הכנסייה". במאות השנים שלאחר מכן התנהל מאבק ממושך בין צרפת לבין גרמניה בדבר השלטון על גדות הנהר, וההצלחה האירה פנים פעם לצד זה ופעם לצד זה. במאה הי"ח כבשה צרפת את אלזאס ואת לותרינגיה (לורן), שני אזורים עשירים על הגדה השמאלית של הנהר, שהיו עד אז חלק מן הקיסרות ההאבסבורגית. בעקבות המאורעות המדיניים והצבאיים שהתחוללו באירופה במשך הזמן, נכבשו שני אזורים אלו שוב על ידי גרמניה. אלזאס ולותרינגיה הן עתה שוב צרפתיות, אך איזור הסאר הנמצא גם הוא על הגדה השמאלית, ושנכבשה על ידי הצרפתים בימי מלחמת העולם האחרונה, נכלל שוב בגבולות גרמניה.

קיים חבל ארץ הנקרא "איזור מקורות הריינוס"; הוא נמצא בקבוצת הרי גותהארד, כמעט במרכזה של שוויץ. מצויים שם כתריסר נחלים המתחברים יחד והנקראים כולם ריינוס.

פירושה הראשון של המלה ריינוס (רין בצרפתית, ריין בגרמנית) הוא כנראה פלג־מים; גם בניבים האיטלקיים של אזורי האלפים משתמשים במלים ריו, רין ורוּאָה כדי לציין נחל.

נהר הריינוס מלחך את החופים של המדינות הבאות: שוויץ, אוסטריה, צרפת, הולאנד ובעיקר גרמניה. לפי אורכו (1,326 או 1,288 ק"מ, הכול לפי המקור הראשי) הוא הנהר התשיעי באירופה, ולפי היקף גליל המים שלו (170,000 קמ"ר) הוא השביעי באירופה.

"חיי הנהר" מתחילים בהתחברות שני פלגי מים קטנים, הריינוס העליון והריינוס התחתון, בקרבת מקום למעבר אוֹבֶּראלפּ, בגובה 2,350 מ', בערך. הוא זורם בכיוון דרום־צפון, ורגילים לחלק את אפיקו לשלושה חלקים.

החלק העליון — מן המקורות עד באזל

הנהר מתחיל לזרום במדרון תלול ועל כן מימיו גועשים הם ומהירים: הם סוחפים כמויות כבירות של חומרים סלעיים (כחמישה מיליון טונות לשנה) עד לימת קוֹנְסְטַאנְץ.

מי הריינוס מזדככים בתוך הימה, כיוון ששם הזרם איטי יותר, וחומרי־הסחף המרחפים במים שוקעים על הקרקעית. לאחר מכן מתפתל הריינוס בין היורה הצרפתית־שוויצרית לבין טור הרי שווארצוואלד בגרמניה; בקטע זה ישנם מורדות תלולים ומפלי־מים, שהמפורסמים בהם הם מפלי שאפהאוזן, הגבוהים 20 מטרים. עד באזל זורם הריינוס לסירוגין פעם במישור ופעם במורדות תלולים ועל כן איננו בר־שיט.

החלק התיכון — מבאזל לקלן

הנהר פונה לכיוון צפוני מובהק. לאורך 300 ק"מ, מבאזל עד בינגן, הוא זורם במישור שטוח רחב־ידיים (הידוע גם בשם מישור הריינוס). בימי קדם, בעקבות תנודות האדמה, התפוררו סלעי איזור זה והוא נתנמך ונתכסה מים, תחילה על־ידי מי הים, אחר כך על ידי ימה, ולבסוף על ידי נהר הריינוס.

בקטע זה משרך הנהר דרכו כאילו מתוך היסוס, פה ושם נוצרות ביצות והוא זורם בפיתולים רחבי־קוטר. תעלה גדולה מחברת אותו לנהר רון, ותעלה אחרת, המקבילה לנהר (התעלה הגדולה של אלזאס) מחברת את באזל עם שטראסבורג. הערים הגדולות יותר שוכנות במרחק מסויים משתי גדותיו: מילהאוזן, קולמאר, שטראסבורג (ואומנם תעלות נרחבות מחברות אותה עם הריינוס) ופרייבורג, שמגדלי הפעמונים הגבוהים של כנסייתה הראשית נראים מאפיק הנהר. צפונה יותר משקה הריינוס את מאינץ (מאגנצה), במקום שבו מתחבר אליו נהר המיין; רוחב הנהר כאן בין 200 ל־600 מטרים. ההרים מתקרבים לשתי גדותיו; במדרונים נמשכות המדרגות המעובדות בכרמים ובגנים. לאחר בינגן זורם הריינוס מסוגר בין ההרים הנקראים על שמו, בנוף המוקף גדות תלולות, שעליהן נבנו טירות עם מגדלים. בקובלנץ מקבל הריינוס את מימי המוזל ומיד לאחר מכן מתרחב אפיקו עד כדי 600 מטרים. במקום ההרים מופיעות גבעות, אך גם הן נעשות נדירות יותר ויותר עד שהן נעלמות לגמרי בקרבת העיר קלן. מכאן זורם הנהר, שנעשה בינתיים לנתיב מים אדיר, במישור הגדול.

החלק התחתון — מקלן עד הים

אחרי קלן זורם הנהר במדרון איטי ביותר והוא משקה את האזורים של גרמניה שבהן התפתחה התעשייה.

מן העיר דיסלדורף שעל גדות הנהר משתרע לאורך מאה קילומטרים מזרחה גוש ענקי של בתים, בתי חרושת, מכרות, בארות וכורי־היתוך, ורשת כבירה של פסי־רכבת, תעלות וכבישים. הערים נוגעות זו בזו ולמעשה הן מהוות חוליות של שרשרת אחת של בתים, בתי מלאכה ודרכים: היווצרות מקורות עושר אלו נתאפשרה תודות למציאות מירבצי ברזל ופחם באיזור ההוא, ואף תודות לזרימת הריינוס במקום, המשמש נתיב בטוח וזול להובלת חומרי־הגלם.

הריינוס נכנס להולאנד ליד לוֹבּיט וכמעט לאחר מכן מתחילה הדלתה שלו. כאן המישור נמוך בכמה מקומות עד כדי 4—5 מטרים מתחת לפני הים, ואילו פני הריינוס מגיעים, בימי הגיאות הגדולה, עד 3—4 מטר מעל פני הקרקע; על כן היה הכרח לבנות סכרים, היוצרים ימות מלאכותיות. הנהר, שהוא עשיר במים, זורם בין סוללות כפולות ומשולשות המחזיקות אותו בתוך אפיקו; באמצעות מיתקני סכירה ומשאבות מפקחים בקפדנות על ויסות מימיו. הדלתה מתחלקת לשלוש זרועות עיקריות:

1) איסל בצד צפון, הנשפך לזוידר־זי (ימת זוידר);
2) לֶק, הנשפך לים הצפון דרך כמה זרועות משנה ותעלות, שליד אחת מהן, הידועה בשם רוֹטֶה, נבנה נמל רוטרדאם (סכר הרוטה הגדול);
3) ואל, בצד דרום, הנשפך לים הצפון.



על גדות הריינוס שוכנים עמים שונים. על מימיו קיימת תנועה רבה של ספינות עמוסות סחורות ונוסעים

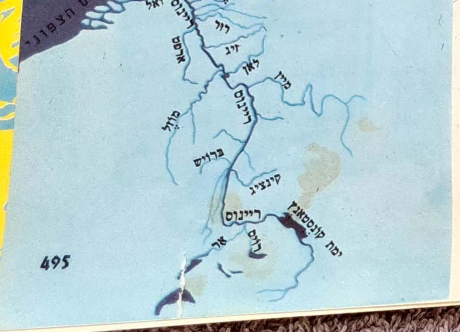
השיט על פני הריינוס

כששטים על פני מימי הריינוס, אפשר לראות שעל גדותיו ניצבים תרנים במרחקים סדירים; תרנים אלה נושאים שלטים שעל כל אחד מהם מצויין מספר (כגון: 500 ק"מ... 501 ק"מ... 720 ק"מ...). עד השלט האחרון שבקצה הזרוע המכונה נייה־ואטרוג, הנשפכת לים הצפון, שעליו כתוב: 1,030 ק"מ. זה הוא מספר הק"מ של אפיק הריינוס שעליהם אפשר לשוט, החל מן קונסטאנץ.

ואמנם חלק גדול ממימי הריינוס הוא בר־שיט במשך כל ימות השנה. הנמל הראשון על נהר הריינוס הוא באזל, ומכאן מתחילה האפשרות של שיט של ממש. באזל היא הנמל המסחרי הגדול היחיד בשוויץ; מגיעים לשם כ־8,000 כלי־שיט לשנה, מכל הגדלים, למן סירות הנהר הקטנות ועד לשיירות גדולות של דוברות נגררות. ב־8—10 ימים יכול כלי־שיט ממוצע להגיע מרוטרדאם לבאזל. בכל עונות השנה נפגשים על פני נהר הריינוס מאות כלי שיט, העמוסים סחורות ונוסעים. בחלק האחרון של אפיקו מצטופפות על פני מימי־הריינוס אוניות ודוברות, בדומה למה שקורה בתנועת כלי הרכב בכביש גדול בסמוך לשערי עיר גדולה. התנועה השנתית של הסחורות המובלות על פני הריינוס מגיעה עד 90 מיליון טונות (התנועה השנתית בנמל גנואה, הגדול בנמלי איטליה, היא 14 מיליון טונות, ובנמל חיפה — 2 מיליון טונות).

אוניות מכל חלקי תבל קובעות הכן בנמלי הים ההולאנדים כדי לקבל סחורות הבאות מן הנמלים שעל גדות הנהר, או כדי לפרוק את מטענן על מנת שיובלו לנמלים הפנימיים השונים: דואיסבורג, דיסלדורף, קלן, בון, מאינץ, מאנהיים, שטראסבורג, באזל; ומנמלים אלו, דרך תעלות ונהרות אחרים, לערים אחרות, ולמדינות אחרות.

הריינוס ויובליו העיקריים



קולו של האדם

התכונה המיוחדת לאדם, שלא כבעלי־החיים האחרים, היא, שהוא מסוגל לדבר, כלומר להשמיע מלים ומשפטים המביעים מושגים ורעיונות. המכשיר להשמעת קולות הוא הגרון שמבנהו מורכב ביותר.



הגרון

אם ניגע בשתי אצבעותינו בצוואר, מתחת לסנטר, נחוש מבעד לעור של גוף פחות או יותר קשה הנקרא פיקת הגרון. הגרון נמצא מעל לקנה הנשימה. הוא עשוי כעין קופסה, רחב מלמעלה וצר ומעוגל מלמטה. דפנותיו עשויים סחוסים בעלי צורות שונות. אלה מונעים על ידי שרירים מרובים, המאפשרים לגרון להתרחב ולהצטמצם, לעלות ולרדת. הסחוסים הם: סחוס התריס הגדול המורכב משתי לוחיות מחוברות מלפנים. וזהי הבליטה המכונה "פיקת־הגרון". מתחת לסחוס התריס נמצא סחוס טבעתי, עליו נשענים מאחור שני סחוסים קטנים — סחוסי הקיתון.

בתוך חלל־הגרון קבועים שני מיתרים רחבים וגמישים הנמתחים מהזווית הקדמית של סחוס התריס בכיוון לאחור אל סחוסי הקיתון; הרווח שבין מיתרי הקול נקרא "סדק הקול".



הצליל מהו?

לפני שנתאר את איבר הקול נתעכב בקיצור על מהות הצליל.

כשמזעזעים מוט דק של מתכת, לוחית, או כל גוף גמיש (אֶלַסְטִי) אחר, הוא משמיע צליל. נמצא, כי כל אימת שאנו שומעים צליל, מצוי גוף גמיש המבצע תנודות. תנודות "אלה נמסרות לאוויר ומגיעות לאוזן שלנו כצליל. תנודות האוויר הן בצורת התכווצויות והתפשטויות המת־קדמות במהירות גדולה ממקור התנודה. התכווצויות והת־פשטויות אלה של האוויר אנו מכנים בשם תנועה גלית. גלי־האוויר מגיעים לאזנינו יוצרים את תחושת הצלילים.

איך אנו מדברים

בשעה שאנו מדברים, האוויר הנדחק החוצה מן הריאות בעת הנשיפה, מרעיד את מיתרי הקול. הם מעבירים את התנודה לאוויר אשר מעליהם וכך נוצרים צלילים שאנו קוראים להם קולות. גובה הקול תלוי באורך המיתרים, במצב מתיחותם וברוחב סדק־הקול. אלה יכולים להשתנות עם שינוי מצבם של הסחוסים ועל ידי פעולתם של שרירי הגרון. 16 שרירים מניעים את סחוסי התרים ומאפשרים כ 170 מצבים שונים של מיתרי־הקול. הקולות הנוצרים ע"י מיתרי־הקול חלשים מאוד, אך האוויר הנמצא בחלל הפה, בחללי האף, בבית הבליעה, בגרון ובקנה הנשימה מחזק אותם. גם בית החזה מסייע להגברת הצלילים.



בזמן הנשיפה עולה הסר־עפת, היא מתקמרת. נפח בית החזה מצטמצם וכן מצטמצם נפח הריאות. חלק מן האוויר שהיה בתוך הרי־אות זורם החוצה דרך קנה הנשימה. בהגיעו לגרון, מר־עיד האוויר את מיתרי הקול ותנודתם נמסרת לאוויר אשר מעליהם. גלי האוויר נקלטים באוזנינו כצלילים.

הדיבור

רבים הם בעלי־החיים המשמיעים צלילים, אך רק האדם מסוגל לבטא מלים, כלומר לדבר; על־ידי צירופי הצלי־לים לעיצורים ותנועות.

הצלילים שמשמיע האדם נוצרים, כאמור, בגרון. אולם להיגוי תנועות או עיצורים, שמהן מורכבות המלים, מסיי־עים איברי הפה (שיניים, לשון, שפתיים) וחלל האף.

שום מלה אינה יכולה להיות מבוטאת אם היא עשויה רק עיצורים בלבד; בכדי לבטא אותיות יש הכרח שיתלוו אליהן תנועות, לפניהן או לאחריהן. אותיות מסוימות נקראות אותיות שפתיים, שכן אפשר לבטאן רק בעזרת השפתיים. נסו לבטא את האותיות ב', ו', מ', פ' בפה פתוח ותיווכחו כי לא תצליחו. אותיות אחרות ד', ט', ל', נ', ר', ת) — נקראות אותיות לשון. אחרות: א', ה', ח', ע' — נקראות אותיות גרוניות. ג', י', כ', ק'— הן אותיות החיך. והאותיות ז', ס', צ', ש' — הן אותיות השיניים.

קולות גבוהים וקולות נמוכים

צלילי הדיבור נוצרים על ידי תנודות מיתרי הקול. גובה הצליל תלוי בתדירות, כלומר במספר התנודות בשנייה, של מיתרי הקול: אם מיתרי הקול אינם מתו־חים הרבה, מספר התנודות הוא 80 בשניה; כשהם מתו־חים היטב התנודות מהירות יותר ומספרן מגיע גם לאלף בשנייה אחת.

הגרון כפי שהוא נראה מלפנים



א) מיכסה הגרון
ב) פתח הגרון
ג) השרירים של הסחוסים בגרון
ד) קנה הנשימה

סחוסי־הקיתון מכוסים בציור על ידי שרירי הקיתון.

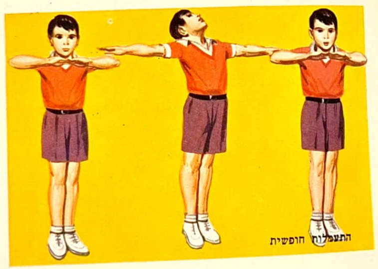
מיתרי־הגרון נמצאים בגובה סחוסי הקיתון.

מחיר החתימה לשנה: ‎‎-.40 ל״י. דמי החתמה ‎-.4 ל״י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של ‎-.3 ל״י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע״מ, רח׳ לילינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

התעמלות

ההתעמלות בארצנו

עם ההתפתחות שחלה במוסדות החינוך העבריים בארץ, מאז ראשית המאה השוטפת, ניכר גם שינוי רציני לטובה בחינוך הגופני.
ראשוני המורים להתעמלות, ויצויינו במיוחד צבי נשרי־אורלוב ויהושע אלוף, שקדו על שיפורו בהתמדה. ביניהם היו גם שהש־תלמו בדניה והנהיגו במוסדותינו את השיטה הסקנדינבית כשהם מוסיפים להשתמש גם במכשירים הגרמניים המקובלים (סוס, מתח, מקבילים, טבעות).
ההתעמלות היא כיום מקצוע־חובה בכל מוסדות החינוך בארץ. ההתעמלות כלולה גם בתכניות פעולותיה של אגודות הספורט ("מכבי", "הפועל") והיא מקיפה: תרגילים חפשיים, התעמלות מכשירים והופעות־המונים במגרשים פתוחים.



שיטות בהתעמלות

להתעמל, אין פירושו לבצע תנועות סתם, כטוב בעיניך. על מנת שיפיק הגוף מההתעמלות תועלת של ממש, יש לבצע תנועות מכוונות. רבים הם התרגילים המקובלים בהתעמלות החדישה, מהם נערכים בעזרת מכשיר; מהם מבוססים על חופש התנועה. יש הנוהגים לחלק את תרגילי ההתעמלות לפי דרכי הבצוע. לפי חלוקה זו מבחינים בין: תרגילים חפשיים, תרגילים על מכשירים ותרגילי קרקע. התרגילים הניתנים לביצוע ללא מכשיר הם "תרגילים חופשיים", מהם קלי הביצוע, מהם קשים וכרוכים במאמץ רב, עד שלמעטים בלבד ניתן לבצעם כהלכה ובשלמותם.
אך רב מספרם של התרגילים המבוצעים בעזרת מכשירים שבהם אפשר להסתייע לשם ביצוע התנועות הכרוכות בטיפוס, בתליה בשיווי המשקל, וכו'.
מבחינים בין שני סוגי מכשירים: מכשירים מיטלטלים ומתקנים קבו־עים.

תרגילים באמצעות מכשירים מיטלטלים

חלק מהם — יסודיים, כגון חמור, סוס, מקבילים ועוד, ומהם — מכשירי־עזר קלים. מכשירים אלה מסייעים בעיקר לתנועה במפרקים ולחיזוק שרירי הגפיים והגוו.

תרגילים על מכשירים קבועים

תרגילים בעזרת מכשירי עזר קלים



רוב המכשירים מסוג זה משמשים לחיזוק מערכת השרירים של הזרועות והכתפיים. ביצוע אחדים מבין תרגילים אלה כרוך בקשיים ניכרים.



תרבות
אנציקלופדיה מצויירת
המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד"ר ש. קלעי

מפעלי דפוס פלאי — פ. א. ס. בע"מ, רמת־גן

תוכן העניינים
חוברת מס. 31

הקפיצה

הקפיצה נמנית על תרגילי־היסוד בהתעמלות. גם הקדמונים ידעו כבר כי תרגיל זה מצריך מאמץ שרירים ניכר והוא גם כרוך באומץ לב ובכוח רצון. משום תכונות אלו נחשבים תרגילי הקפיצה מאז ועד היום בין החשובים ביותר. כאן מתוארים סוגי הקפיצה הנפוצים ביותר.


קפיצת מוט


קפיצה לרוחק


קפיצה לגובה

תרגילי שיווי המשקל

בין התרגילים המרובים הניתנים לבי־צוע בלי מכשירים או בעזרתם, משל־בים במיוחד תרגילי שיווי המשקל.

אמיל באומאן, חוקר בעיות החינוך ה־גופני, סבור היה, כי לתרגילים אלה נודעת חשיבות ראשונית, משום שהם דורשים "נפש שלווה ורוח ערה". ואמנם הדבר אמת ונכון, שהרי אין סוג תרגילים אחר שיחייב שליטה כה גמורה על העצבים והקפדה כה רבה על כל תנועה ותנועה ואף על הקלה ביותר, כתרגילי־שווי־משקל. אותו באומאן, הוא שהמציא את המכשיר המכונה "קרש־איזון", המורכב מקרש עץ שאורכו 5 מטר ועוביו כ־5 ס"מ. גם מכשירים אחרים נועדו לפיתוח שווי־המשקל, כגון: הקורה השבדית, קורת ברסרם ועוד. ולפי השיטה הטבעית מבצעים תרגילים של שווי־משקל בעזרת קורות־עץ רגילות ומעבר מעל לתעלות, מכשולים לסוגיהם וכו'.

בהיתמך הקרש בשלוש נקודות, תר־גילי שיווי המשקל הם קלים למדי.

בהיתמך הקרש רק בקצוותיו, כלומר בהיותו "בלתי יציב", נתקלים התר־גילים בקשיים מסויימים.

הקשיים הולכים ורבים כשהתרגילים מבוצעים על קרש הנתמך רק באמצ־עיתו, כדוגמת מאזניים.

התעמלות בית



תרגילים בהתעמלות בית

תרגילי ההתעמלות הנערכים באולמי בתי הספר או באגודות ספורט אין בהם כדי לספק את כל הדרוש לשמירה על הכושר הגופני. על מנת לגדול ולהתפתח במצב בריאותי תקין, ולמען יתחזק גופם זקוקים אנשים צעירים לעיסוק מתמיד בתרגילי התעמלות, העדיפים על תכשירים רפואיים להשבחת הכוחות הגופניים.

השיטות של "התעמלות־בית" תורמות לכך תרומה נכבדה. השם בא ללמד, כי תרגילים אלה ניתנים לביצוע אף בבית. הכוונה לתרגילים בחדר שחלונותיו פתוחים לרווחה על מנת שהתרגילים יבוצעו באויר צח וגם יסייעו להגברת הנשימה.

"תרגילי בית" מבצעים בדרך כלל ללא מכשירים. אך הומצאו למטרה זו גם מכשירים התופסים מעט מאוד מקום ונוחים בהחלט לשימוש. מובאים כאן תרגילים מספר, הניתנים לביצוע בעזרת מכשירים מסוג זה.

התעמלות ריתמית

סוג התעמלות זה חדיש למדי; ראשיתו בת־חילת המאה הנוכחית. הצרפתי ג'אק דאלקרוז, שהיה מורה למוסיקה, הוא שהגה שיטת תר־גילים זו. הוא יצא מההנחה, כי האדם מחונן בחוש הקצב מטבע ברייתו, וקבע, שכל תנו־עות הגוף ניתנות להכוונה ע"י מוסיקה. כך נולדה ההתעמלות לפי קצב המוסיקה. בשיטה זו נערכים תרגילים מלאי חן, בהם מתרגל הגוף להתאים את תנועתו לנועם הקצב של מוסיקה.

ההתעמלות הרפואית

סוג התעמלות מיוחד הוא זה המכונה בשם "התעמלות רפואית", או התעמלות אורתופ־דית". כפי שהכינוי מורה, מטרתה לרפא או לתקן ליקויים באברים מסויימים. לדוגמה, ההתעמלות הרפואית מסוגלת לתקן סטיות עמוד השדרה ולהפעיל מחדש את השרירים אצל מוכי שיתוק או תחלואים אחרים.

32
שנה ראשונה

תרבות
אנציקלופדיה מצוירת

הוצאת "מסדה"

ח



48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהוונה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ח חוק ומשפט

כולנו יודעים בעצם חוק ומשפט מה הם, כי מושגים אלה קשורים במושג צדק ואין ספק שכל אחד מרגיש שגם המושגים טוב ורע משולבים בנושא זה ושמחו־בתו של כל אדם לעשות את הטוב ולהתרחק מהרע. מבין כל היצורים החיים רגש הצדק מפותח הוא ביותר אצל בני אדם. עשיית אי צדק לזולת גורמת לתגובות, ואף חריפות ביותר גם מצד הנפגע עצמו, ובמדינה תרבותית מביא הדבר להתערבות השלטונות המשפטיים הממונים על שמירת החוק והסדר. ניתן להגיד, שזהו מצפוננו המראה לנו איזוהי הדרך הנכונה בה נלך ואיך נתנהג. אולם אין מדינה יכולה לסמוך על המצפון של האזרח הבודד ולכן קיימים חוקים המסדירים את חיי הפרט בחברה תרבותית ומסודרת. החוקים הם למעשה הכללים של המצפון האנושי והצדק כפי שהוא נראה לרוב רובם של האזרחים, המגדירים את הזכויות והחובות של כל אחד מאתנו לפי העקרונות המקובלים של המשפט בחברתנו. אכן, המקיים את מצוות החוק — מתנהג כאדם בן תרבות.

ואף על פי כן, האם די בחוקים כתובים והרותים בספר החוק, ישאל השואל, והאם נמצא בספרי החוקים את כל מצוות "עשה ולא תעשה" שאנו מצווים עליהן? בוודאי שלא, ולפחות לא תמיד. אולם לחוקים הכתובים נודעת חשיבות רבה, כי הם הם הקובעים את הכללים ואת הנוהג בחיי הציבור ורק בעזרתם ניתן להגן על זכויות הפרט בחברה, כי בעזרתם אפשר גם לתקן עיוות דין, לתקן את העבריין ולהטיל עליו את העונש הראוי לו למען ידעו וייראו. ואם כי קיימים חוקים שאינם כתובים על הספר ושרישומם חזק ביותר בחיי יום יום, כי נובעים הם מעצם חיינו המשותפים וכי על פיהם אנו נוהגים, ישנם אנשים שאינם שומרים גם על חוקים אלה וגם על החוק ההרות המדריך אותנו לחיות לפי כללי החוק והצדק המקובלים בחברה. יש הגנבים והמרמים ויש הגורמים נזק לזולת, שלא במתכוון. יש הרוצחים וההורגים. מה דינם של אלו? ברור שהחברה חייבת להשתדל להביאם לידי כך שייטיבו את דרכם שהרי במעשיהם הרעים מפריעים הם את חיי הציבור כולו. וברור הוא שרגש הצדק דורש להענישם על מעשיהם הרעים ולחייבם, לפחות במידת מה, להיטיב את הנזקים שגרמו.

כיצד נעשה הדבר? מי דואג לזה?

מימי קדם עשו האנשים דין לעצמם ובעשותם כן פעלו מתוך רצון לשמור על חייהם, כבודם ורכושם במסגרת בה היו נתונים.

נראה נא, למשל, כיצד נהגו במקרים כאלו בזמנים ההם, כשהחוק טרם נחרת ונכתב על ספר החוקים וכשלא היה שלטון מבוסס ששמר על חייו, כבודו, רכושו ויתר הזכויות האזרחיות של האדם. פלוני שהיה פוגש את אחד משכניו השנוא עליו, או אדם ממקום ישוב אחר השנוא עליו מסיבה מוצדקת בעיניו, היה חובט בראשו באלתו ופוצעו או אף הורגו. ברור שבעיני הקרובים לקרבן עשה פלוני מעשה רע ויש איפוא לעשות לו משפט ויש לתבוע את עלבונו של הנתקף.

עשיית דין לעצמו, כפי שהיתה מותרת ומקובלת וכפי שנהגו אז, הביאה לעתים קרובות לעיוות דין, כי הצודק בעיני הפרט לא התקבל תמיד כצודק בעיני הכלל ובוודאי שלא התקבל כצודק בעיני הנפגע, בני משפחתו וקרוביו. כי מה היה מתרחש? המתקיף קיבל אמנם את הגמול שייתכן והגיע לו לפי מושגי הנתקף ובני משפחתו. אולם אף הוא מיהר שוב להחזיר למכהו, והאחרון גם הוא השיב מכה תחת מכה, כך נוצרה שרשרת של פעולות תקיפה ותגובות, שבה היו מעורבים על כורחם כל בני שתי המשפחות, ואף השבטים אשר להם השתייכו הצדדים. פעולות איבה אלו עברו לפעמים מדור לדור. והיה קורה לא פעם שצעיר היה אורב ורוצח צעיר אחר רק מפני שאחד מאבותיו של הצעיר השני פגע לפני שנים רבות, כששניהם היו עוד תינוקות, באביו או באחיו של התוקף. זוהי התוצאה של גאולת הדם האכזרית שגרמה לפרקים להשמדת משפחות שלמות. ולכן כבר לפני אלפים בשנים פסקו חכמינו שאין לעשות דין לעצמו. יתר על כן, אין לפרש את האמור "עין תחת עין" פשוטו כמשמעו, אלא נתנו פירוש תרבותי יותר ומתקדם יותר לדין עתיק זה, כלומר: המזיק חוייב לשלם לניזוק ולהיטיב עמו עד כמה שאפשר, וזקני העדה היו קובעים מה הכופר שחייב המזיק לניזוק. יתר על־כן, תורתנו יודעת כבר על ערי מקלט כמקום מקלט לנרדף עקב גאולת דם.

מאז הוקם שלטון ונחקקו חוקים אין עוד האדם יכול לעשות דין לעצמו, כי מן המוסכמות הוא שבכל מדינה מסודרת צריכה להיות סמכות עליונה השומרת על החוק והסדר, שעליה מוטלת החובה לתבוע את עלבונו של הפרט, לתקן את המעוות, להעניש את העבריין ולהנחותו בדרך הישרה.

שלוש הרשויות

במדינה מאורגנת, מסודרת ומנוהלת על פי החוק ניתן להבדיל בין 3 הרשויות שכל אחת מהן פועלת בשטחים שונים של חיי המדינה והם:

הרשות המחוקקת, כלומר הרשות הקובעת את החוקים המסדירים את חיי התושבים והאזרחים — רשות זו נתונה במדינה דמוקראטית בידי נציגי העם הנבחרים בבחירות כלליות ע"י האזרחים בפרקי זמן קצובים והנקראת בית הנבחרים (במדינת ישראל — הכנסת);

הרשות המבצעת, הדואגת (כפי שמשמיע השם עצמו) לביצוע נכון ויעיל של חוקי המדינה כפי שנקבעו ע"י הרשות המחוקקת. תפקיד זה מוטל על הממשלה המורכבת משרים, שכל אחד מהם ממונה על משרד מסויים המתכנן, מבצע, מפקח וקובע בשטח שנמסר למרותו;

הרשות השלישית — הרשות השיפוטית, שמתפקידה לכפות על תושבי המדינה

השיטה הקדומה של עשיית־דין־לעצמו, היא גאולת־הדם, כאשר משפחת הנרצח נוקמת את דם בן־משפחתה ממשפחת הרוצח



פומפיוס הגדול



תמונת פומפיוס הגדול
(106—48 לפסה"נ)

בשנת 83 לפסה"נ היה לוקיוס קורנליוס סולה, ראש המפלגה האריסטוקראטית ברומי, בדרכו חזרה לאיטליה עם לגיונותיו, לאחר שניצח את מיתרידאתס מלך פונטוס. אך בשעה שנחת בנמל ברונדיזיום מצא עצמו מול גדודי המפלגה הדמוקראטית העוינת. סולה שמר על קור רוחו ונערך לקרב נגד יריביו. במלחמת האזרחים שפרצה החל להתבלט צעיר מפרחי האצילים: גנאוס פומפיוס.

בכדי לעזור לסולה, גייס פומפיוס שלושה לגיונות בכספו שלו ויצא מיד לעבר אומבריה, כדי להתקיף את הצבא הדמוקראטי מאחור. בסביבות סיניגאליה נחל את נצחונו הראשון ועל כן יכול היה להמשיך במסעו. סולה צעד בינתיים מנצחון לנצחון ולאחר שנכנס לרומי, התקדם במהירות רבה לעבר אטרוריה. הדמוקראטים המובסים באיטליה העבירו את המלחמה לסיציליה, לאפריקה, ולאחר מכן לספרד. סולה עמד מהר על כך, כי פומפיוס הוא מפקד מוכשר, ולפיכך הטיל עליו את התפקיד להכחיד שם את אויביו. פומפיוס הגיע חיש מהר לסיציליה בראש ששה לגיונות, אך בטרם הספיק לפתוח במערכה, פינו הדמוקראטים את האי. באפריקה היה המצב שונה. כאן עמדו לרשות האויב צבאות, נשק רב, בעלי ברית ומצביאים מוכשרים. המלחמה הקשה והאכזרית נמשכה שנה, אבל בסוף היתה ידו של פומפיוס על העליונה. מעולם לא היה בצבאו של סולה קצין כה מוכשר. כתגמול לשרותו העניק לפומפיוס את כינוי "הגדול", והוא אז בן 25 בלבד! לא כן היה בחזית ספרד. מטלוס, מפקדו השני של צבא סולה, לא זכה שם אפילו לנצחון אחד, צריך היה להחליפו במצביא מוכשר יותר. הסנאט נתן אז את דעתו על פומפיוס. המלחמה בספרד נמשכה חמש שנים. נצחונות ותבוסות נפלו בחלקו של פומפיוס לסירוגין. אולם בשנת 72 לפסה"נ נסתיימה המערכה ופומפיוס חזר לאיטליה עטור זר הנצחון. בזכותו הוחזרה ספרד לשלטונה של רומי.

המשחקים האכזריים של הלודרים (הגלדיאטורים = בעלי הסיף) היו בימים ההם המחזה האהוב ביותר על בני רומי. הלודרים, שהיו רובם ככולם שבויי־מלחמה, בעל כרחם נאלצו להרוג או ליהרג כדי לשעשע את המון העם. בשנת 73 לפסה"נ העמיד אחד הגלדיאטורים בשם ספארטאקוס, את עצמו בראש גדודי חבריו לגורל והוביל אותם נגד רומי מתוך החלטה נחושה להילחם למען חירותם. הסנאט שלח את קראסוס בראש ששה לגיונות, בכדי להכניע את העבדים המתמרדים. ליד נהר סילי הוכרעו המורדים וספארטאקוס בעצמו נפל חלל בשדה הקטל. 5000 גלדיאטורים נמלטו מן הטבח וניסו להציל עצמם מידי רודפיהם. אך בדיוק באותו זמן חזר פומפיוס מספרד. הוא רדף אחריהם, התקיפם וערך בהם הרג רב עד שכמעט לא נותר מהם שריד.

עתה היה גנאוס פומפיוס לאחד האישים החשובים ביותר ברומי: בשנת 70 לפסה"נ, בהיותו בן 36 בלבד, נבחר פומפיוס לקונסול ביחד עם לוקיוס ליקיניוס קראסוס, אך לאחר שלוש שנים בלבד יצא שוב למלחמה. הפעם הטיל עליו הסנאט את התפקיד לשחרר את הים התיכון משודדי־הים שהטרידו את הסחר הימי של רומי. פומפיוס פתח במבצע בזק: בפחות משלושה חדשים נסתיימה המלחמה והאוניות הרומיות יכלו שוב לשוט בבטחון בים התיכון. במשך עשרים שנה ניסו צבאות רומי לשווא לגבור על מיתרידאתס מלך פונטוס באסיה הקטנה. "המצביא היחיד המסוגל להכניע את מיתרידאתס הוא פומפיוס הדגול" קבע בסנאט מאניליוס הטריבון. חברי הסנאט הסכימו להצעה זו, ובשנת 66 לפסה"נ יצא פומפיוס לפונטוס. שם הצליח, בארבע שנות מלחמה קשה ביותר, לא רק לגבור על מיתרידאתס, אלא אף לכבוש את קיליקיה, את סוריה ואת ארץ ישראל.

כאשר פומפיוס המנצח שהה בסוריה, פנו אליו שני האחים החשמונאים היריבים, הורקנוס ואריסטובולוס, וכל אחד מהם ביקש את תמיכתו. פומפיוס הכריע לטובת הורקנוס, אבל ביטל את מלכותו והשאיר בידיו רק את הכהונה הגדולה ואת השלטון על ארץ ישראל המקוטעת, לאחר שקרע מעליה את כל ערי־החוף ואת ערי היוונים שבעבר־הירדן. ברודפם אחרי אריסטובולוס כבשו לגיונות רומי את ירושלים (בשנת 63 לפסה"נ) אחר מצור של שלושה חדשים, וערכו בנצורים טבח נורא. פומפיוס הוביל עמו את אריסטובולוס ואת משפחתו בשבי לרומי.

בשנת 62 (לפסה"נ) חזר פומפיוס לאיטליה עמוס שלל ועטור תהילה. ברומי חגג את נצחונו בתהלוכת נצחון מפוארת. לפני מרכבתו צעדו, כשהם אסורים באזיקים, לא פחות מ־324 שבויים רמי־מעלה; באותה שעה בישרו עשרות כרוזות שהוא לכד 1000 מבצרים, כבש 900 ערים, שבה 800 אוניות מידי האויב. אך ברומי חיכתה לו הפתעה מרה: הסנאט לא היה עוד לצדו, מכיוון שחשש מפני כוחו הרב. אך פומפיוס לא נפל ברוחו. באותו פרק זמן עמד הסנאט בדרכו של אדם חזק אחר: יוליוס קיסר. והנה הגיע פומפיוס לידי הסכם אתו ועם קראסוס, והם הקימו את הטריומוויראט הראשון ברית של שלושה אנשים: (ברומית: "טרס" = שלושה, "ויר" =גבר, איש). ההסכם הביא מיד תוצאות מצויינות: בשנת 59 נבחרו קיסר וקראסוס לקונסולים, ושנה לאחר מכן השיג פומפיוס רשות (שלא ניתנה לו קודם לכן) להישאר ברומי. ואילו קיסר הצליח להתמנות לפרוקונסול (מושל) בגאליה. אך ההסכם לא האריך ימים: פומפיוס החל לקנא בקיסר בגלל הצלחותיו בגאליה ובהסכמת הסנאט ציווה עליו לפזר את צבאו ולחזור לרומי. אך יוליוס קיסר לא זו בלבד שסירב לציית, אלא אף צעד בראש צבאו לעבר העיר. מלחמת אזרחים ממש! התקדמותו של קיסר היתה מהירה ביותר: פומפיוס והסנאטורים ברחו לברונדיזיום (ברינדיזי), אך קיסר רדף אחריהם והיה קרוב להשיגם, אולם הם נמלטו על נפשם ליוון. בשנת 48 לפסה"נ ערכו שני המצביאים הגדולים את צבאותיהם בתסאליה שביוון, ליד פארסאלוס כדי להתמודד בקרב המכריע. מי שינצח עתיד להיות השליט היחיד ברומי. אנשי קיסר התקיפו לראשונה: אך פומפיוס סמך על חיל הפרשים שלו. הקרב ניטש בכל עוזו; נדמה היה כי ידם של פרשי פומפיוס על העליונה. אך קיסר ציווה על שש מחלקות העזר שלו להסתער על האויב. אחרי שעות מועטות נחרץ גורל הקרב: צבא פומפיוס הושמד לחלוטין. לא נותר לו לפומפיוס אלא להימלט על נפשו. פומפיוס חיפש מקלט במצרים בחצר תלמי המלך. אך לא שיחק לו מזלו. שריו הבוגדניים של תלמי רצחו אותו נפש, כדי לקנות את לבו של המנצח. ראשו של פומפיוס נכרת מעל גופו ונשלח לקיסר.

יהודי תימן

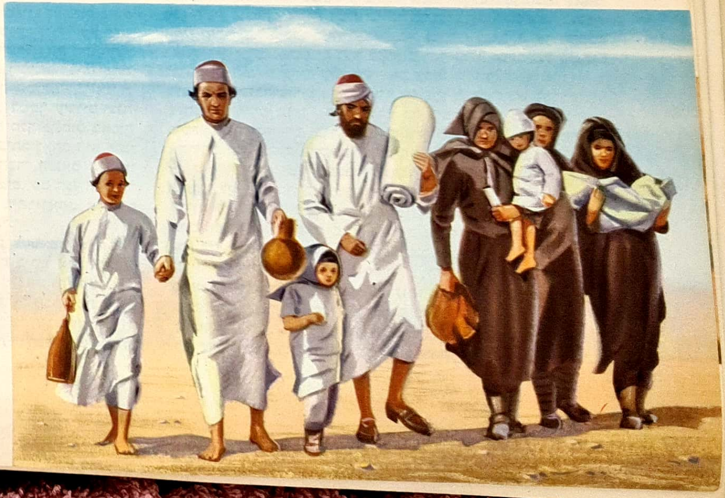
הקיבוץ היהודי בתימן היה נמנה בין הע־דות הקדומות ביותר בתפוצות הגולה.

מסורת היתה בפי יהודי תימן, כי אבותיהם הגיעו לארץ זו סמוך לחורבן הבית הרא־שון. הם חיו בה חיי חירות, חופשים מעול גויים. כשבאה אליהם קריאתו של עזרא לעלות לארץ לא נענו לה, כי לא רצו לעזוב את חיי הרווחה. לפי מסורת זו, קילל אותם עזרא הסופר בזעפו, ועל כן תכפו עליהם צרות ורדיפות רבות לאין קץ. יהודי תימן החרימו בשל כך את עזרא ולא קראו את בניהם בשם עזרא.

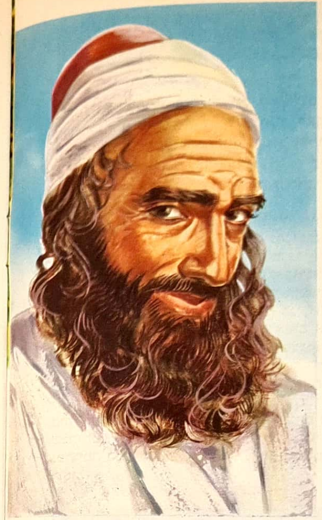
חוקרים והיסטוריונים יהודים מצאו, כי אחרי חורבן הבית השני כבר היה קיים יישוב יהודי בערב הדרומית ובתימן. בת־קופה שלפני האיסלאם היו שם יישובים של יהודים, שאבותיהם ואבות־אבותיהם הגיעו אליהם בתקופה קדומה מפרס ומ־בבל. הם התערבו עם שבטים ערביים שהתגיירו במאה השישית לספירה והיוו במשך הזמן עדה יהודית דתית בפני עצמה. תנועת ההתייהדות היתה ניכרת מאוד בין שבטי הנוודים בתימן, ובתקופה מסויימת היתה הדת היהודית אף הדת השלטת במדינה. לשיא השפעתה הגיעה היהדות בימי מלכותו של ד׳ג׳נואס, אחרון מלכי חִמְיָר (במאה השישית לספירה).

כתובות בית־שערים מספרות על יישוב יהודי בתימן עוד במאה השלישית לספי־רה. השפעת היהודים שם היתה גדולה במיוחד עד לכיבוש הארץ על ידי הנוצ־רים. אך גם לאחר מכן ישבו מלכים יהו־דיים על כס ה״אימאם״, כס המלכות בתי־מן. הכיבוש המוסלמי (ב630) שם קץ לעצמאות היהודית בתימן. אין בידנו ידיעות רבות על תנאי חייהם של היהו־דים בתימן בראשית תקופת הכיבוש הע־רבי. כשיצא מוחמד להפיץ את דתו בחרב, נלחמו שבטי היהודים בתימן על חירותם ועל דתם. כשהוכרעו, נסגרו שע־רי חג׳אז עליהם והם נותקו מארץ ישראל ומיישובים יהודים אחרים, סגורים ומסו־גרים בין הים ובין המדבר.

במאה העשירית שלטה בתימן הכת השי־עית (כת מוסלמית הכופרת במסורת הד־תית שבע״פ ורואה בקוראן מקור מוס־מך יחידי של אמונתם) שהכבידה מאוד על היהודים. זכויותיהם הוגבלו, הם הוש־פלו ודוכאו. הם הוכרחו ללבוש בגדים מיוחדים, נאסר עליהם לרכוב על בהמות, הם היו פסולים לעדות, יתומים יהודים הוכנסו תחת כנפי דת האיסלאם בעל כורחם. היציאה מן הארץ נאסרה עליהם ונכסי היוצאים הוחרמו.



משפחה תימנית — על הגברים, הנשים והטף — שעלתה במבצע ״מרבד הקסמים״



מזקני יהודי תימן, חם־לב ולמוד חיים

לכן היו תמיד ביניהם רבים, אשר חיפשו להם מפלט ומצאו ניחומים במצוקותיהם ובצרותיהם בתורות המסתורין, בקבלה. רבים מהם התמסרו לחישובי הקץ ולצי־פיה בלתי־פוסקת להופעת פעמי הגואל על פי רמזים בספרים וסימנים חיצוניים. הם נאחזו בכל בשורה של גאולה קרובה, והלכו לא פעם שולל אחרי משיחי שקר. גם הופעתו של שבתי צבי (המאה ה17) עוררה תקוות רבות והתעוררות גדולה בתימן.

עוד בשנת 1172 שלח הרמב״ם אגרת עי־דוד ליהודי תימן, לחזק לבבם ועל כך הוא נזכר לטובה במסורת יהודי תימן עד היום הזה. כאשר נכבשה תימן על ידי התור־כים, היא נשארה בכל זאת עצמאית למ־חצה.

גלות תימן היתה הקשה מכל גלויות־ערב. במשך דורות היו היהודים שם נתונים לרדיפות, גזירות והשפלה. אך הם גילו גם כוח עמידה בלתי־מצוי ושמרו אמונים לעמם ולדתם; לבם היה תמיד מלא אהבה וכיסופים לארץ ישראל וחלום שיבת־ציון לא עזב אותם כל הימים.

עם כל בדידותם וריחוקם ממרכזי היהדות הגדולים, עוד נתקיימו אי־אלה קשרים ביניהם ובין אחיהם שמעבר לארצם. הי־צירה הדתית שנוצרה במרכזים היהודים הגיעה גם אליהם, והיתה יסוד־מוסד בחייהם ובחינוך בניהם. מתוכם קמו גדו־לי תורה ופייטנים — שלום שַׁבַּזִי ושלום שַׁרְעַבִּי —, ששמם נודע לתהילה גם מחוץ לתחומי תימן.

שפת הדיבור שלהם היתה ערבית, אך — מתובלת בביטויים עבריים. המבטא העברי שלהם הוא תערובת מיסודות המבטא של האשכנזים והספרדים.

עליית יהודי תימן לארץ החלה עוד בשנת 1833. בני עלייה זו השתקעו בערים. גם בשנת תרמ״ב (1882), שנת עליית הבי־לויים, הגיעו עולים מתימן; אלה מצאו רמז לעלייתם בפסוק ״אעלה בתמר״ — בגימטריה תרמ״ב.

גל חזק של עלייה עורר ביקורו של שמו־אל יבנאלי ז״ל בשנת 1911. רבים מהעו־לים הלכו אז לעבודה חקלאית במושבות, והם שימשו מופת לבאים אחריהם.

לפני קום המדינה היו בארץ כ20,000 יהודים תימנים (בירושלים כ6,000) — רובם פועלים ובעלי מלאכה, שלקחו חלק פעיל בבניין הארץ ובמלחמת השיחרור. עם קום מדינת ישראל ניאותו שלטונות תימן להתיר ליהודים את היציאה מן הארץ וכ47 אלף מהם הוטסו אז באווירו־נים לארץ חלומותיהם. היה זה מיבצע ״מרבד הקסמים״, שיהודי תימן ראו בו מפלאי הגאולה. גלות תימן חוסלה למע־שה כליל. רק כ600 יהודים נותרו בתימן. יהודי תימן התערו עד מהרה במדינת יש־ראל והם נוטלים חלק נכבד במאמצי ה־בניין של האומה. רישומם והשפעתם ניכ־רים בשטחי־חיים רבים.



מה נאוה הכלה בת־תימן, על עדייה ותפארת לבושה. הנה היא עומדת לצאת במחול — כשהאצעדות והמחרוזות משמיעות קולות עליזים והעלים המקש־טים את כובעה מפיצים את ריחם הניחוח.

ר׳ שלום שבזי (חי במאה הי״ז) היה משורר הגדול והמופלא של יהדות תימן. הוא היה קדוש ונערץ על כל בני עדתו בחייו, ועוד יותר אחרי מותו, במדה שלא זכה לה איש בגולת תימן, לא לפניו ולא לאחריו. קברו בעיר תעז היה תל־פיות לכל עשוק ולכל מבקש מזור. ר׳ שלום שבזי היה אחד המבשרים הגדולים של העלייה לציון. בדומה לרבי יהודה הלוי שר גם הוא מעומק לבה הכואב והאוהב של האומה בגלות:

אֲקַוֶּה חַסְדְּךָ שׁוֹכֵן מְעוֹנִים
שְׁלַח יִשְׁעָךְ
לְעַם קֹדֶשׁ נְדוּדִים:
לְהַר צִיּוֹן תְּשִׁיבֵנוּ נְכוֹנִים
בְּקוֹל שׁוֹפָר תְּקַבֵּץ הַפְּזוּרִים:
שְׁכִינָה חוֹפְפִי עַל הַגְּאוֹנִים
לְהָבִין סוֹד, בְּתוֹךְ אוּזָל צְמוּדִים:
בְּלָמְדָם דּוֹבְבוֹת שִׂפְתֵי יְשֵׁנִים
בְּסֵפֶר מִלְחֲמוֹת אֵל חַי גְּדוּדִים:
זִכְרָם יֶעֱרַב לִי, בֵּין הַזְּקֵנִים
בְּסֵפֶר אַהֲבָה, יַחַד פְּקוּדִים:
יְדִידִים לוֹמְדֵי תּוֹרָה וְשׁוֹנִים
דְּבַר חָכְמָה בְּמַסֶּכְתוֹת חֲמוּדִים:

מְקוֹר חַיִּים שְׂרוּיִים בּוֹ וְחוֹנִים
בְּרֹאשׁ דֶּגֶל, וְזֶבֶד טוֹב זְבוּדִים:
שְׁמוּרִים מִבְּלִי חֵטְא וַעֲוֹנִים
בְּלֵב יָרֵא וְרַעְיוֹנִים לְמוּדִים:
תְּעוּדָה הַזְכִּירִי, לְבִי שְׂשׂוֹנִים
וְשַׂמְּחִי עֲנִיִּים הַמְּרוּדִים:
אָז תָּשִׁישׁ, כַּלּוֹת וַחֲתָנִים
בְּיַיִן טוֹב וְשׁוֹשַׁנַּת וְרָדִים:

וכן:

אַהֲבַת הֲדַסָּה עַל לְבָבִי נִקְשָׁרָה
וַאֲנִי בְּתוֹךְ גּוֹלָה פְּעָמַי צוֹלְלִים.
לוּ יֵשׁ רְשׁוּת לִי אֶעֱלֶה אֶתְחַבְּרָה
תּוֹךְ שַׁעֲרֵי צִיּוֹן אֲשֶׁר הֵם נֶהֱלָלִים.

האגדה התימנית מספרת, שבכל ערב שבת היה ר׳ שלום שבזי משתמש ב״שם של קפיצה״ ובא לעשות שבתו בצפת או בטבריה, ובמוצאי שבת היה חוזר לחיות עם אחיו. חייו של שבזי היו מופת לחייהם של יהודי תימן.

המאה של הבארוק



לאחר המאה ה־15 שעמדה בסימן של טוב־טעם ועדינות מאופקת בתחומי חיים שונים ובאמנות, ולאחר המאה ה־16, מלאת הזוהר, הברק והעליזות באה תקופה שהצטיינה בסגנונה המפואר והחדור, כבד גינונים — המאה ה־17. באיטליה ובחלקים אחרים של אירופה שלטו באותה תקופה הספרדים, שהיו מחבבים טכסים חגיגיים מלאי־הוד וגילו נטייה מובהקת למפגני־ראווה תיאטראליים. מהם למדו בני התקופה את אופנת המלבוש המהודר והמסובך, ואת לשון הדיבור הנמלצת. מקובל היה באותם הימים, שכל אדם יעטר עצמו בשורת תוארי־אצילות. אדם היה נוהג לברך את חברו בביטויים של נימוסי אבירות ומתוך גינוני־טקס מופרזים, והכותב היה משתמש בפלפולי־מליצות.

באדריכלות קיבל טעם זה עידוד מן הכנסיה הקאתולית, אשר יצאה מנצחת ממלחמותיה נגד הרפורמאציה הפרוטס־טנטית, הקימה מקדשים רבי־פאר, שנועדו לפרסם את נצחונה לעיני העולם. האמנים לא חסכו עמל ויגיעה כדי להפוך בנייני כנסיות אלה ליצירות רבות־רושם ומעוררות־התפעלות. הם פיארו את חזיתות הכנסיות בתפאורות כבדות ועיטרו את תוכן בזהב, ארד ושיש והרבו בהן בפסלים ובתמונות גדולות. השירה, המוסיקה, התיאטרון, הריהוט, המלבוש, האומנויות וכל הגילויים של חיי הפרט והחברה נדבקו באותו "שגעון לדבר אחד" והוא — לחדש, להדהים ולהפתיע בעושר ובהדר.

דרך ספרד ואיטליה, וביחוד באמצעות רומא, התפשט בעולם אותו סגנון אמנותי ואותו אורח־חיים, הקרוי "בארוק" שפרח והתפתח בארצות רבות.

הגבירות והאדונים, ששמותיהם קושטו ועוטרו בתוארי אצולה רבי־רושם, [illegible]

[illegible]

מדרגות הכניסה של ארמון איטלקי במאה ה־17, [illegible]

הרהיטים בסגנון בארוק של המאה ה־17



כסא־מלכות מנאפולי



ארון גרמני (ברלין, מוזיאון)



"כנסיית אַגְנֶס הקדושה" ברומא היא מעשה ידיו של אחד הארדיכלים הגדולים של תקופת הבארוק, פראנצֶ'סקו בּוֹרוֹמיני. כנסייה זו מהווה דוגמה אוֹ־פיינית לבניין בעל צורות עשירות ורבות־תנועה, שנועד להפליא את עיני הצופה ולעורר בלבו הת־פעלות. בּוֹרוֹמיני הצליח להשיג מטרה זו ע"י המ־צאות יפות ומיוחדות במינן. התבוננו, למשל, בצורה העדינה והחיננית של שני מגדלי־הפעמונים המת־רוממים מעל הכנסייה.

כנסיית אגנס הקדושה ברומא (פראנצ'סקו בּוֹרוֹמיני, 1599—1667)



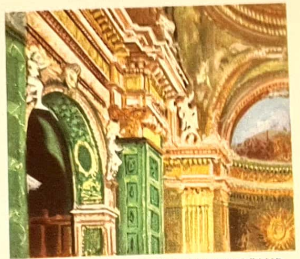
אהבת הדברים, המפליאים והמד־הימים בדקותם, מצאה ביטוי גם בשירה. כדי להראות את עושר דמיונם ולהפליא את הקורא בכל מחיר, השתמשו המשוררים בדי־מויים משונים ובהקבלות נדירות ביותר. השמים הוגדרו כ"מחבת", הירח — כ"חביתה" גדולה, הנמ־צאת בתוכה. וכשבאו לציין את הכוכבים קראו להם "נקבי כסף במסננת השמימית". כאשר משורר צעיר התפעל מיופי שערה של אהובתו, ורצה לתאר אותה שהיא מסתרקת, הוא היה כותב: "חורשת היא ומעבדת את ראשה במגרפת השנהב".

מובן, שככל שהגדיל המשורר בהמ־צאות והשוואות נועזות ומפתיעות כגון אלה, נחשב היה לגדול ולמחונן יותר. הם הפכו למעין זיקוקי די־נור של דימויים שלא מן העולם הזה.

והרי דוגמות אחדות משירתה של תקופת הבארוק. רצה משורר להלל את גבורות המלחמה של נסיך, ואמר: "לְאֲרָד שלך (הכוונה לתותחים) ישמש העולם כולו כדור." מרוב התרגשות ביקש אחד לומר שהאש "מזיעה", ואחר הוסיף והגדיר הר געש, כ"כהן גדול של ההרים, בעל אדרת השלג, המפזר קטורת על הכוכבים." קשה היה על פי רוב למצוא בחיבורים אלה קורטוב של שירה אמיתית, ואעפ"כ הקסימו הם בשעתם את קורא־יהם ועוררו בהם התפעלות. וכה גדולה היתה הערצה זו ממשוררי התקופה, עד שאחד מהם הוגדר ע"י בני זמנו כ"המשורר הגדול ביותר שקם אי פעם בין הלא־טינים, היוונים, הכשדים והיהודים".

משורר מן המאה ה־17 מקריא את שיריו

המבקר ברומא באחת הכנסיות המ־פורסמות מן המאה ה־18, מוצא את עצמו כאילו טובע בים של תמונות ותפאורות. המוטיבים של התפאורה רודפים זה אחר זה ומתלכדים זה בזה עד שלא נשאר בקיר אפילו טפח אחד ריק ושקט. מיני שיש מסגוניים נראים שם, ותפאורות ברונזה וזהב, ומיבני־ע'ן כהים, ועמודים מסולסלים המצופים בזהב, או צבועים בצבעים כהים, וציורי טיח קירות, ועל כולם — שפע של פסלים: בכוכים, בכרכובים ועל אדני־החלונות. על התקרות המקומ־רות משתרעים ציורי פרסקות גדולי־מידה של דמויות מלאכים וקדושים.



פנים "כנסיית מאריה הקדושה של הנצחון" ברומא

גדול הפסלים והאדריכלים של תקופת הבארוק היה ג'אן לוֹרֶנצוֹ בֶּרְניני. הוא זכה לכבוד רב מצד אפיפיורים ומל־כים. בחייו הוענקו לו עושר ותהילה, כל מה שלב אמן יכול לבקש לעצמו. ברניני הניח אחריו שפע של יצירות, וביניהן: פרוזדור־העמודים הנודע ב־חצר כנסיית פטר הקדוש, כנסיות, מז־בחות, מצבות־זכרון ופסלים, המפוז־רים על פני איטליה כולה, וביחוד ברומי. בעיר זו בנה ברניני גם כמה מן המזרקות היפות ביותר בעולם. בפסל שהנכם רואים בתמונה, השיג האמן אפקטים ציוריים מופלאים, על ידי כך, שנתן הבלטה מיוחדת לקיפו־לי אדרתו של הרוכב ולרעמת הסוס. החיפוש אחר אפקטים ציוריים בפי־סול, הוא אחת מזכויותיו העיקריות של ברניני ושל פסלי המאה ה־17.



פסלו של קונסטאנטינוס רכוב על גבי סוס, ברומי (ג'אן לורנצו ברניני, — 1598—1680)



"סקריטר" (מכתבה) אנגלי (לונדון, אוסף וואלאס)



שולחן הולנדי במוזיאון של פרידריכספאר



כורסה צרפתית



מיטה איטלקית (בית הנכות במצודת סאנט־אנג'לו ברומא)

הגפן



הגפן היא אחד מצמחי התרבות העתיקים ביותר, גידולה היה ידוע כבר בתקופות קדם־היסטוריות וכנראה שהיו לה יותר ממולדת אחת.

בארץ ישראל נפוצה הגפן לפחות מתקופת הברונזה. נטיעת הכרם הראשון מיוחסת לנֹחַ. אבותינו בתקופת המקרא הירבו לגדל גפנים והגפן היא אחד משבעת המינים שבהם נשתבחה ארצנו, ומיום כיבוש הארץ ועד גלות ישראל מארצו לא פסקה הגפן מלהיות גורם כלכלי חשוב בחקלאותה של הארץ.

במצרים נמצאו כלים ומכשירים המעידים על גידול הגפן ותעשיית היין בראשית הממלכה העתיקה (3000 שנה לפסה"נ). על גידול הגפן ביוון העתיקה ידוע לנו משירי הומרוס.

בתקופה הסמוכה לראשית ספירת הנוצרים היתה הגפן אחד הענפים העיקריים של המשק החקלאי בכל איזור הים התיכון. פליניוס תיאר 91 זנים של ענבים, הבחין 50 יינות שונים וכן מסר תיאור של שיטות הגידול.

במאה ה־15 הועברה הגפן למָאדֵירה ולאיים הקאנאריים ומאוחר יותר גם ליבשות החדשות. לאמריקה הדרומית הובאו זנים אירופיים בתחילת המאה ה־17 ולקאליפורניה רק במאה ה־19. ואילו זני גפן שגדלו בר בעולם החדש הובאו לאירופה בשנת 1498, כשחזר כריסטופר קולומבוס מאחד המסעות שלו בעולם החדש, הביא כשי, למלכה איזבלה בספרד, יין שהפיק מגפני הבר שגדלו בקובה.

במאה ה 17 הוכנסו לצרפת גפנים אמריקאיות כדי להקטין את הנזק של הגפן המקומית שסבלה הרבה ממחלות פטריות כמו פטרית־הקמחון ופטרית־הכמשון. אך גפנים אלה היו נגועות בכנימה פילוֹקְסֶרָה שתקפה את שורשיהן. מאז התפשטה הכנימה על פני כל אירופה ועשתה שמות במטעי־הגפן העצומים. המאמצים שנעשו כדי להדביר מחלה זו לא הועילו, עד שהכניסו לכאן זנים אמריקאיים אחרים שהיו חסונים בפני הכנימה, או זני כלאיים (שבין גפנים אמריקאיות ואירופיות) והשתמשו בהם ככנות לגפן האירופית. כיום נפוץ מאוד באירופה וגם בארצנו השימוש בזנים המורכבים על כנות אמריקאיות חסונות.

גידול הגפן הוא אחד הענפים החשובים של החקלאות העולמית. שטח הכרמים בעולם נאמד ב 90 מיליון דונם, יותר משטח הכללי של כל מטעי עצי הפרי. תנובת הגפן העולמית נאמדת ב 35 מיליון טון ענבים. בראש מגדלי הגפנים עומדות איטליה, ספרד וצרפת. בישראל מגדלים גפנים על שטח של **90,000** דונם והיבול השנתי הוא **22 אלף** טונות.

◀ כלים שונים בהם השתמשו הרומאים לעבודה בכרם



גפן היין משתייכת למשפחת הגפניים. הסוג החשוב ביותר במשפחה הוא סוג הגפן; מספר מיניו כ 40. המין הנפוץ ביותר של סוג זה הוא גפן היין. מבחינים בו שתי בנות־מין: גפן הבר הגדלה כמטפס ביערות באירופה ובאסיה והגפן התרבותית שממנה פותחו מאות ואולי אלפי זנים.

השורש



הסתעפות שורשי הגפן שונה לפי המינים.

הגבעול

גזע הגפן הוא על־פי־רוב קצר והוא מסתעף סמוך לבסיסו ומפתח ענפים־זמורות. על הזמורות רואים מיפרקים פחות או יותר מעובים.

מעל המיפרקים יוצאים העלים, בחיקם של העלים נמצאים הניצנים. בחלקו העליון של הענף מול העלים מתפתחים האשכולות או הקנוקנות, המסייעות לו לטפס ולהישען על עצמים או צמחים אחרים.

ממיפרקי הענף, במקומות בהם נמצא ניצן, מתפתחים לפעמים ענפים משניים המבשילים כמה זמן אחרי האשכולות שגדלו על הענפים העיקריים. בגפנים אלה עורכים בציר כפול!



גבעול הגפן

גיזום הגפנים

הגיזום הוא פעולה המשמשת להרחקת חלקים וֶגֶטאטיביים, עשבוניים או מעוצים, מהצמח. לגיזום מטרות שונות, אחת מהן היא לתת לגפן צורה מסויימת המתאימה לניצול יעיל של השטח, ולהקלה על העבודה בכרם.

החומרים הנמצאים בענבים

לענבים ערך מזוני רב, בעיקר בגלל היותם עשירים בסוכרים. הסוכרים הנמצאים בענבים הם סוכר ענבים וסוכר פירות, והאורגאניזם יכול להשתמש בהם מייד לאחר היספגם בדם. כמות הסוכרים האלה בענבים היא בערך 20%, כלומר קילוגרם ענבים מכיל 200 גרם סוכרים הנותנים, בהישרפם בגוף, 800 קאלוריות. (האדם העוכד עבודה רגילה זקוק בממוצע ל 2400—2500 קאלוריות ביום). אך הענבים מכילים נוסף לסוכרים כמות גדולה של מלחים שיש להם חשיבות עצומה לגבי האדם: מלח־זרחן, אשלגן, ברזל, סידן, מגנון, קובאלט ואבץ.

הענבים מכילים גם את הוויטאמינים הבאים: A, B_1, B_2 ו C.

העלה



טיפוסים שונים של עלי־גפן

הענף



עמדת העלים על הענף

הקנוקנות

הקנוקנות מתפתחות על המיפרקים מול העלים, מתפתלות מסביב למשענות וע"י כך ניתנת תמיכה לזמורות חלשות

הפרחים



אשכול נושא פרחים של הגפן



התפרחת של הגפן נקראת מַכְבֵּד. כל פרח נישא על עוקץ המתרחב בסמוך לגביע.

הגביע של הפרח בעל חמש שיניים קטנות; הכותרת עשויה חמישה עלי־כותרת המאוחים זה לזה בחלקם העליון ומהווים מעין מצנפת. עם גידול האבקנים והעלי ניתקת הכותרת מקרקעית הפרח ונישאת זמן מה מעל לאבקנים ואז היא נושרת. לאחר שהכותרת נשרה מתגלים חמשת האבקנים נושאי האבקה והעלי שבמרכז הפרח, שהוא בדמות בקבוקון.

הפרי



פרי הגפן הוא ענבה בת שתי מגורות וכל מגורה בת שני זרעים (חרצנים), לפעמים מכיל הפרי רק זרע אחד.

ענב



בענב, שהוא הפרי העסיסי של הגפן, מבחינים: רובד חיצוני — אכּסוֹקארפ — בצורת קרום דק; פנימה ממנו רובד פנימי — אֶנדוקארפ — המהווה את ציפת הפרי. הציפה העסיסית עשירה בסוכרים ובחומצות, בה נמצאים הזרעים.

הזרע

גודלם של הזרעים, וכן צורתם שונים מאוד בהתאם לזנים. הזרע של פרי־הגפן עשיר בחומרים שומניים המשמשים מזון לנבט הצעיר. אחוז השמן בזרע בין 10 ל 20.

הגפן משמשת במקרא ביטוי לפוריות, לפריחה ולרווחה חקלאית־כלכלית.

ויאמרו העצים לגפן: לכי את מלכי עלינו. ותאמר להם הגפן: החדלתי את תירושי, המשמח אלהים ואנשים, והלכתי לנוע על העצים? (שופטים ט', י"ג).

וישב יהודה וישראל לבטח איש תחת גפנו ותחת תאנתו (מלכים א', ה', ה').

אשתך כגפן פוריה, בירכתי ביתך, בניך כשתולי זיתים סביב לשולחנך (תהילים קכח, ג).

וישבו איש תחת גפנו ותחת תאנתו ואין מחריד (מיכה ד', ד').

מְצָרֵי־ים ותעלות

חברת הזיכיון שבראשה עמד הצרפתי פרדי־נאן דֶה לֶסֶפְּס, מארגנו של מפעל תעלת סואץ, החלה את העבודות לחיתוך מיצר־היבשה של פאנאמה ב 1 בפברואר 1881.

לשם כך נבחר האיזור בין מפרץ קולון בים הקאריבי (האוקיאנוס האטלאנטי) לבין מפרץ פאנאמה באוקיאנוס השקט, במקום שהמרחק בין שני האוקיאנוסים הוא פחות מ־70 קילומטרים.

היתה זו עבודה ענקית ומפרכת. משום כך נקרא לבצעה דווקא דֶה לֶסֶפְּס, שידע בעבר להביא לידי סיום את כריית סואץ.

ברם, תנאי המקום במיצר־היבשה של פאנאמה היו שונים תכלית השוני מאלו של סואץ.

שטח היבשה התרומם עד לגובה המאכסימאלי של 160 מטר; לכן היה צורך להעביר מן המקום כמות עצומה של אדמה ושל סלעים — 80 מיליון מטרים מעוקבים בקירוב. מלבד זה, שלא כבסואץ, האקלים של פאנאמה היה רטוב, מזיק לבריאות ובאיזור שררו הקדחת ומחלות טרופיות שונות. מלבד כל הקשיים הללו, צריכה היתה התעלה לחצות את נהר שאגרס שהוא סוער ביותר, ועובר על גדותיו מדי פעם בפעם באופן בלתי צפוי, ואף הציף במימיו שטח רחב־ידיים ויצר בו ביצות שהפיצו את הקדחת. מאות פועלים בני עמים שונים עבדו במפעל ענקי זה, למרות המכשולים מכל הסוגים במשך שמונה שנים. רבים מהם מתו מתשישות־כוח או בגלל האקלים הלא־בריא. לבסוף גרמו הקשיים המרובים, ומעל לכל האדמיניסטרציה הגרועה, לפשיטת הרגל של החברה, והמפעל שהתחילו בו בהתלהבות כל כך רבה הסתיים בצורה עלובה מאד.

החלום על מעבר שיחבר את שני האוקיאנוסים, אשר נולד עוד בימים בהם ואסקו די בלבּוֹא גילה, כי שני חלקי אמריקה מחוברים ביניהם על־ידי רצועת אדמה צרה בלבד (1513), לא התגשם עדיין. אבל היתרון שבתעלה אשר תחבר את שני האוקיאנוסים נראה גדול מאד. תעלה מעין זו היתה עתידה לקצר קיצור עצום את הדרך בין נמלי האוקיאנוסים.

ארצות הברית של אמריקה ניצלו את המצב המדיני, שנוצר, כשחבל־הארץ פאנאמה נפרד מקולומביה והכריז על עצמו כרפובליקה עצמאית. הן השיגו מן הרפובליקה החדשה את הזיכיון על רצועה אחת של חבל־הארץ ("איזור־התעלה") תמורת סיוע כספי.

ב־1904 החלו העבודות ביוזמתה של ממשלת ארצות־הברית. תחילה נערך מבצע טיהור עצום להבראת כל האיזור והוחלט לכרות תעלת סכרים בגובה של 26 מטרים מעל פני־הים. התעלה נפתחה לתחבורה אחרי עשר שנים של עבודה בלתי פוסקת, ב־15 באוגוסט 1914.

דרך "השערים" של הימים עוברות כל שנה אלפי אוניות־סוחר. כמ־ות הסחורות המובלות על כל ימי העולם היא 300 מיליון טון בקירוב.



הציים העיקריים בעולם, מצריים ותעלות תחת פיקוחה של מדינה אחת

מדינות מספר הטונות מצריים ותעלות תחת פיקוח	מצרים	תורכיה	יוון	ליבריה	בריה"מ	שוודיה	גרמניה	צרפת	הולאנד	יפאן	איטליה	נורבגיה	אנגליה	ארצות הברית
מספר הטונות	100 000 טון	600 000 טון	1 300 000 טון	2 500 000 טון	2 500 000 טון	2 900 000 טון	3 200 000 טון	3 900 000 טון	4 000 000 טון	4 000 000 טון	4 500 000 טון	8 000 000 טון	19 500 000 טון	27 200 000 טון
מצריים ותעלות	סואץ	דרדנלים בוספורוס	קורינת			גאטה	קיל						גיבראלטאר עדן סינגאפור באס	פאנאמה

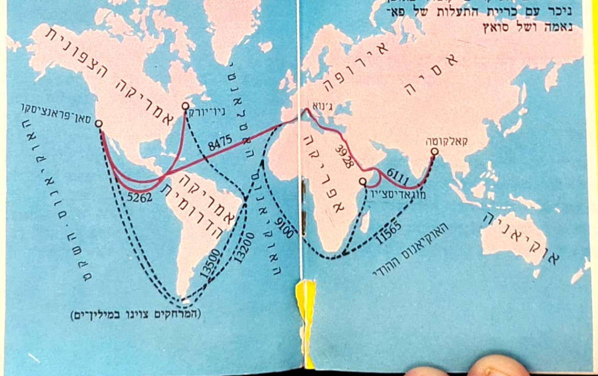
כמה נתונים על התעלות המלאכותיות העיקריות

תעלה — בבעלות ימים אותם היא מחברת	אורך (ק"מ)	רוחב על פני הים (מ')	עומק (מ')	זמן המעבר (שעות)	מספר הטונות העוברות בשנה (טון־סחורה)
תעלת פאנאמה (ארצות הברית) האוקיאנוס האטלאנטי — האוקיאנוס השקט	81	91—300	13—14	7—8	35 מיליון
תעלת סואץ (מצרים) הים התיכון — האוקיאנוס ההודי	161	70—125	12—13	12	105 מיליון
תעלת קורינט (יוון) הים היוני — ים השיש	6.3	20—24	8	1	3 מיליון
תעלת קיל (גרמניה) הים הצפוני — הים הבאלטי	98	102	11—13	3	33 מיליון

כמה נתונים על מצרי־הים העיקריים

מיצר־ים מדינה גובלת ימית אותם היא מחברת	אורך (בקירוב) ק"מ	רוחב מינימאלי ק"מ
באב־אל־מנדב (סומאלי — עדן) ים־סוף — האוקיאנוס ההודי	100	27
בוספורוס (תורכיה) ים השיש — הים השחור	30	1
דארדאנלים (תורכיה) הים האגאי — ים השיש	71	1.3
גיבראלטאר (ספרד — מרוקו) הים התיכון — האוקיאנוס האטלאנטי	54	14
מאלאקה (מלאיה — סומאטרה) האוקיאנוס ההודי — ים סין	780	36

דרכי־הים העיקריים קוצרו באופן ניכר עם כריית התעלות של פא־נאמה ושל סואץ



(המרחקים צוינו במיילים)

חשיבותן של התעלות הימיות

פתיחתה של תעלת פאנאמה הקטינה באופן ניכר את המרחק בין אירופה לבין הנמלים האמריקניים באוקיאנוס השקט. דבר זה חשוב בייחוד בשביל אמריקה. אכן, כך נתקצר באלפי מילין נתיב המים המוביל תוצרת תעשייתית מן האזורים שבחוף האוקיאנוס האטלאנטי אל נמלי האוקיאנוס השקט.

תעלה מלאכותית גדולה אחרת היא תעלת סואץ. אם נסתכל במפה נוכל לראות בעליל את חשיבותם של שני "שערי־ים" אלו: החלק הגדול ביותר של התחבורה הימית עובר ממזרח למערב, כלומר בכיוון קוי הרוחב. בדרך זו היו מכשולים עצומים עד שהאדם בנה שערים מלאכותיים אלו. תעלת פאנאמה חוסכת לאוניות את המסע הארוך מסביב לאמריקה הדרומית, ותעלת סואץ — מסביב לאפריקה. דרכי־הים הבין־לאומיים העיקריים עוברים בין מְצָרֵי־הים השונים של העולם. המדינה החולשת על מיצר־ים חשוב, לא זו בלבד שהיא מפיקה ממנו תועלת כלכלית, אלא שבייחוד בימי מלחמה היא יכולה לשלוט על כל התחבורה הימית העוברת דרך מיצַר־הים הזה והיא הופכת למעשה שליט הים, אותו היא יכולה לסגור על־ידי סגירת המיצר. רוב מצרי־הים הם עדיין בידי האנגלים, אשר היו בהתחלת מלחמת העולם השניה בעלי הצי החזק ביותר בעולם; היום עולה עליו בגודלו צי ארצות הברית.

אדומי־העור פרק ראשון



מראות הטבע הניעו את האינדיאנים להתמסר להירהורים ולהתמיד בתפילה

ספרים, חוברות וסרטים אין־ספור מתארים את אדומי־העור כעם צמא־דם, שואף־קרבות וכרוך אחר פולחן אכזרי. אולם מי שאינו מסתפק בתיאורים שטחיים מעין אלה ומעמיק לחקור בתרבות האינדיאנים, ימצא מקורות מרובים המעידים על הרמה הרוחנית הגבוהה שאליה הגיעו.

הדת

„אבי, ההווה בכל, ואשר חיי ממך הם, שמא אתה נתתני במצב זה על ידי בני אדם? כי הלא כל דבר עצתך יקום. אך אנא הכול־יכול, חלצני מידי אויבי, אם טוב הדבר בעיניך.

ולכולכם, הגי־הנהרות וציפורי־השמים ובעלי־חיים הרצים על פני האדמה, ולך, השמש, הנני נותן את סוסי זה, כמנחה. ואתם עופות השמים, ואתם אורחי האחו, אתם כולכם אחי הנכם, כי אב אחד בראנו, והנה עיניכם רואות מה אומלל אנוכי: אם בידיכם, איפוא להשפיע ולו במעט על אבינו, אנא העתירו אתם עלי".

דברי־תחינה יפים אלה הפיל אינדיאני אחד משבט פאוני לפני אלוהיו, בהיותו נתון במצב נואש. בהם ניתן ביטוי לא רק לאמונה באלוהים שהוא אב רחום המקיים את כל הבריות, באהבה וצדק, כי אם גם לרגשי הכנעה עמוקים לרצון אלוה. הירהורים ורגשות אלה יאים לכל ירא שמים.

השבטים השונים של אדומי העור כינו את הרוח הגדול הבורא בכינויים שונים, כגון: "מאניטו" בפי האלגונקינים, "ואקאנדה" אצל הסיו, "יאסטאסינאנֶה" (שפירושו "קבר־נים השמים") אצל האפאשים. כן העריצו האינדיאנים את כל יסודות הטבע ואיתניו: השמש, הירח, האוויר, המים, האש. לכבוד כוחות מיסתוריים אלה נהגו להעלות תפילה ממושכת בלחש ולערוך טכסי־פולחן מסובכים, אשר בהנהגת האשפים ארכו אף ימים רצופים.



כפר של אדומי־העור. האוהלים שייכים לסוג המכונה "טיפי". סביב למדורה יושבים זקני־השבט לשם התיעצות

מבנה החברה

האינדיאנים היו מחולקים לשבטים מרובים, שלכל אחד מהם היו חוקים ומסורת משלו, ובת־לשון מיוחדת שהיתה לעתים בלתי מובנת לשאר השבטים. בעת הצורך, התאחדו השבטים בארגונים כוללים, במעין פֶדֶרַציות.

בראש השבט עמד מנהיג, שבעצם לא היה בעל סמכות בלעדית: הוא היה משמש בעיקר כמבַצע את רצון עמו. אנשי השבט, בשבתם מסביב למדורת המועצה, הביעו את רצונם וחיוו את דעתם על העניינים. אצל שבטים אחדים ובמקרים מסויימים, השתתפו בישיבות אלו גם נשים וצעירים. אולם דעת הזקנים, שנסיונם העשיר הקנה להם חכמה, היתה תמיד מכרעת. בנפול ההחלטה, היו הכול מצייתים לפקודת ראש השבט, תוך כדי משמעת מלאה.

כהונתו של ראש השבט לא נסתיימה אלא בהגיעו לזקנה מופלגת. אז היה הוא עצמו מצביע על יורשו, שיכול היה להיות גם בנו או בתו. אולם המינוי היה טעון הסכמת כל בכירי השבט, היינו כל אותם הלוחמים ששמם יצא לתהילה על מעשי־גבורה רבים. יש ובכירים אלה יצביעו על לוחם אמיץ מביניהם שעלה בגבורתו על היורש המיועד מטעמי ייחום משפחה (כגון בן המנהיג). במקרה כזה חייב היה הלה להעביר מיד את זכותו ואת תוארו לבכיר הבכירים.

המלחמות



הקומאנצ'ים, בהסתתרם מאחורי הסוסים, מתכוננים להתקפה על כפר של שבט אחר

„אף־על־פי שנלחמתי בהרבה מלחמות, זכיתי לכך, שמעולם לא שפכתי דמם של אשה או ילד, גם לא בשוגג" בדברים אלה סיכם הירונימוס, אחד מראשי "האפאשים הגדולים" את פרשת חייו ומבצעיו הקרביים. השבטים אדומי־העור נלחמו לא פעם זה בזה בגלל דבר של מה־בכך: כאשר, למשל, שני שבטים נתקלו זה בזה באותו שדה־ציד, ראו בכך סיבה מספקת למלחמה בלתי נמנעת. אולם לוחמים אלה גילו מידה רבה של הגינות בדרכי־הלחימה; נשים וטף מבין המנוצחים לא הוצאו להורג; השבויים זכו ליחס של כבוד; ההסכמים, אם כי לא הועלו על הכתב, קויימו בהקפדה. שבטים אחדים, כגון האפאשים, הקומאנצ'ים, הסיו, לא ראו במלחמה אלא סוג מיוחד של ציד, מעין ספורט, שבסיומו נלכדו סוסי הכפר המותקף. בציור המובא כאן מתוארת שיטת התקפת־פתע על הכפרים, שהיתה מקובלת אצל הקומאנצ'ים: הפרשים נאחזו בצד סוסיהם, על מנת להסתתר מפני אנשי המקום; הסוסים התקרבו לכפר, כאילו היו עדר משוטט במרעה, אך לפתע נזדקרו הפרשים המתרוממים על סוסיהם ופרצו בהתקפה.



ציד הביזונים היווה מקור עיקרי לעושרם של האינדיאנים. הם סיפקו לעצמם, בדרך זו, מזון, לבוש וכלים

הציד

בהגיע עונת הסתיו נערכו מסעות־ציד בקנה מידה גדול; אז היה השבט נע ללא הפסק, בחפשו אחר עדרי הביזונים הנודדים. מספר העדרים היה כה רב, עד כי לפעמים הגיעו טורי הביזונים הצועדים אף לשבעים קילומטרים באורכם והוסיפו להזדנב אף במשך חמישה ימים רצופים. הרוכבים הקיפו את העדר מן הצדדים, כשחיציהם פוגעים בדייקנות במפרק הכתף של בהמות־הבר. ועוד שיטת־ציד נועזת סיגלו לעצמם אדומי־העור: הם היו קופצים מעל גבי סוסיהם ישר על גב הביזונים ותוקעים מאכלת בגרונם. הם ידעו להשתמש בכל חלקי הגוף של בהמות־הבר: עורן, כשהוא עדיין מכוסה שער, שימש לעשיית מצעים, שמיכות ואדרות; ואם הסירו ממנו את השער בתער, שימש הוא להם להתקנת יריעות, אהלים, דוגיות, צינות, בגדים, מנעלים; מן העצמות הכינו כלים כגון: אתים, צילצלים, חודי־חיצים, מחטים, תכשיטים; הגידים והמעיים הפכו לחבלי־קשתות, לשרוכים ולחומר קשירה אחר; הקרניים שימשו כלי־קיבול, הפרסות סיפקו קריש לדבק, ובמוח השתמשו לעיבוד עורות. ואת הבשר חתכו נתחים נתחים, עישנו אותו ושימרוהו בכלי־עור מיוחדים; היה זה עיקר מזונם בכל ימות השנה.

הריקודים

יצא להם מוניטין, לאדומי־העור, על ריקודיהם רבי־הדמיון, שהיו מיועדים להזדמנויות שונות. היו מהם בעלי אופי דתי, מעין תחינה בפני "הרוח הגדול" שימטיר מטר, או יתן ציד מוצלח, או ינחיל ניצחון בקרב. והיו שנערכו סמוך להתלקחות הקרב, על מנת להלהיב ולהסעיר את רוחם של הלוחמים. היו אלה היאבקויות דמיוניות, בהן הירבו הלוחמים להתאמץ לשווא, והפריזו בכך עד לידי כך, שלעתים הכשילו את עצמם ואת המטרה, כי יצאו אל המערכה כשהם כבר עייפים ורצוצים. סוג ריקודים אחר היה מיועד למחזות, שברובם המחישו סיפורי־מלחמה ע"י משחק מומוסים.



"ריקוד האדם האמיץ" היה מקובל אצל שבט הכיפיווה. תוך כדי ריקוד בוימה התקפת־פתע על האויב, שנהגו לסמלו ע"י "טומהאוק", הוא הגרזן המסורתי של האינדיאנים

הדגים (נשימה)



דגים בין האצות על קרקע הים

הנשימה הכרחית לקיומו של כל אורגאניזם חי (בעל חיים וצמח). בנשימה קולט הגוף כמות מסויימת של חמצן, ופחמן דו-חמצני (דו-תחמוצת הפחמן) נפלט ממנו.

כל התאים שבגוף החי זקוקים לחמצן כדי לקיים את התהליכים הכי-מיים, המאפשרים את החיים. התאים אף מוכרחים להרחיק את הפחמן הדו-חמצני הנוצר תוך כדי החימצון. אם נפסיק לשניות מספר את הנשימה, ניאלץ אח"כ לשאוב לריאותינו כמות גדולה של אוויר לא רק משום שבדם מורגש מחסור בחמצן, אלא בעיקר משום שהפחמן הדו-חמצני שנצטבר בדם מגרה מאוד את שרירי הנשימה.

היצורים הראשונים, שהופיעו על פני כדור ארצנו, חיו אך ורק בימים וגופם היה עשוי תא אחד, או תאים מעטים. הם קיבלו במישרין את החמצן לנשימה מן האוויר המומס במים ולתוכם פלטו את הפחמן הדו-חמצני. לא היו להם איברי נשימה. (גם כיום ישנם בעלי-חיים חד-תאיים כמו האמבות שאין להם איברי נשימה). במשך מיליונים בשנים התפתחו אורגאניזמים מורכבים יותר, גופם גדל והמעטפת החיצונית שלהם נעשתה קשה יותר. הרוב הגדול של התאים לא יכלו להימצא במגע עם החוץ ולא היו מסוגלים לקלוט את החמצן במישרין. נוצרו על כן בתוכם איברים המסוגלים לקלוט את החמצן ולהעבירו באמצעות נוזלי הגוף לכל התאים האחרים, ולהרחיק מתוכם את הפחמן הדו-חמצני.

באורגאניזמים המורכבים השוכנים במים התפתחו איברי-נשימה מיו-חדים הקרויים זימים. בדגים עשויים הזימים עלעלים, שנימי דם מרו-בות עוברות בהם. הזימים נמצאים משני צידי הראש. הדפנות של עלעלי הזימים דקות מאוד והן מאפשרות את חילוף הגאזים, בין הדם שממנו נפלט הפחמן הדו-חמצני והמים שבתוכם מומס החמצן. הדם המחומצן מעביר אח"כ באמצעות צינורות הדם, את היסוד הכימי החשוב של החמצן לכל התאים.

לבעלי החיים השוכנים ביבשה — איברי-נשימה הקרויים ריאות. הריאות הן איברים, הנמצאים בתוך הגוף, והם מוגנים מפני התנדפות חזקה הנעשית באטמוספרה. ואכן, חילופי הגאזים בנשימה יכולים להיעשות רק דרך איברים שדפנותיהם לחות. וזוהי הסיבה שדג המוצא מן המים לאטמוספרה — מת ממחנק, על אף העובדה שהוא נמצא בסביבה עשירה יותר בחמצן. האוויר מייבש את דפנות הזימים ואין הן יכולות להמשיך בפעילותן.

סרטנים רבים, למשל, מסוגלים להימצא זמן ממושך מחוץ למים מבלי להיפגע, הואיל וזימיהם מוגנים ואינם ממהרים להתייבש.

החמצן המומס במים

החמצן הנמצא במצב מומס במים מגיע מן האטמוספרה. זו נמצאת תמיד במגע עם פני-המים בנהרות ובימים. החמצן מגיע למים גם מן הצמחים החיים בתוכם.

הדגים הסתגלו לסביבה זו העניה יחסית באוויר אך אינם יכולים להת-קיים אם כמות החמצן במים פוחתת מאוד. במקרה שהטמפראטורה של המים עולה והאוויר המומס במים נפלט אל החוף, הדגים מתים.

הזימים

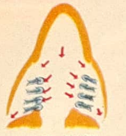
זימי הדגים והסרטנים אינם אלא כפלי העור החיצוני של הגוף. ככל שגדל שטח הזימים חילוף הגאזים בהם יעיל יותר. בדגי גרם כמו הקרפיונים קבועים עלעלי הזימים על ארבע קשתות גרמיות, שצידן החיצוני קמור. הרווח שבין קשת לקשת קרוי: סדק-הזימים. בצד הפנימי, הקערורי, של כל קשת מצויות גבשושיות גרמיות. הגבשושיות מהוות מסננת שבה מסתננים המים העוברים מן הפה לזימים, והגופים המוצקים שבמים נעצרים בבית הבליעה ונפלטים החוצה, או נבלעים על ידי הדג. הזימים נמצאים משני צידי הגוף בסמוך לראש. בדגים בעלי שלד גרמי הם מוגנים על ידי מיכסה הזימים, המתרומם ויורד בקצב. הרווח שבין הזימים למיכסה הזימים מהווה את חלל הזימים. המים נכנסים לפיו של הדג, עוברים בלוע, מגיעים לחללי הזימים, שוטפים את הזימים ויוצאים אל החוץ עם פתיחת מיכסה הזימים. בדגים כרישיים, ששלדם סחוסי, אין מיכסה זימים. להם חמישה או שישה סדקי זימים, הבאים במגע ישיר עם החוץ.

סכימה של זרימת המים בזימים
(החיצים מראים את כיוון הזרימה)





מכשיר הזימים של דגים כרישיים.



מכשיר הזימים של דגים גרמיים

פיעפוע הגאזים

אם נמס גאז כלשהו בתוך נוזל, הנמצא בשני מדורים של כלי, המופרדים זה מזה על ידי קרום חדיר למחצה, לא ייעשה כל חילוף גאז בין שני המדורים של הכלי.
אם נגדיל את הלחץ באחד המדורים, יעבור הגאז הנמצא במדור שבו גובר הלחץ, דרך הקרום למדור השני. מעבר זה (פיעפוע) יימשך עד אשר ישתווה לחץ הגאז בשני המדורים. לפי עיקרון זה נעשים חילופי גאזים בין החמצן המומס במים והדם הכלוא בתוך הנימים שבזימים. קיים הבדל של לחץ בין החמצן החופשי וזה הנמצא בדם, והוא הקובע את מעבר הגאז לתוך הדם. הפחמן הדו-חמצני הכלוא בנימי הדם ריכוזו בדם גדול יותר מזה של הפחמן הדו-חמצני החפשי שבאטמוספרה, ועל כן יוצא גאז זה מן הדם אל החוץ.

דגים לנשימת אוויר חופשי

מצויים מינים אחדים של דגים המסוגלים לנשום את האוויר החופשי שבאטמוספרה, על כן הם מסוגלים להתקיים זמן מסויים בלי מים.

דג הריאה פרוטוֹפְּטֶרוּס שייך לבת-המחלקה דגי-הריאות. אלה הם דגים קדמונים. דגי-הריאות יכולים לקלוט את האוויר החופשי באיבר מיוחד הדומה לריאה. זהו שק קרומי, מעין שלפוחית שחייה, והוא הממלא תפקיד זה. הפרוטופטרוס הוא אחד מהמינים המועטים של דגי-הריאות החיים כיום. גופו מגיע לאורך המאכסימאלי של שני מטרים, הוא חי במרכז אפריקה המזרחית ומצוי בעיקר בביצות. במשך היום הוא שקוע בקרקע בטיט, עם בוא הערב יעלה על פני המים וינשום אוויר חופשי. כשהביצה מתיבשת הוא מתחפר בתוך הבוץ, מסובב את גופו ומתכדר. נשאר בבוץ המתקשה סביבו רק פתח קטן לחדירת האוויר. כך יישאר במצב תרדמה עד בוא עונת הגשמים. בהימצאו בתרדמה ייזון ממלאי השומן שנצטבר בגופו.

הדג המטפס אֲנַבַּס — מצוי מאוד במים המתוקים באסיה הדרומית. אורכו כ-20 סנטי-מטרים, סנפיריו מצויידים בקוצים חזקים. מעל לחללי הזימים המוגנים על ידי מיכסה יש לו בליטה קרומית העשויה קיפולים ועשירה בנימי דם הקבועה על גבי לוחיות גרמיות. זו משמשת לנשימת האוויר החופשי שמחוץ למים. ואכן, כשמתקרבת עונת היובש, מתקדם דג זה על הקרקע למרחקים גדולים בהיעזרו בשעת ההליכה בסנפיריו ובזנבו. הוא מחפש אחר שטחים לחים יותר. אין הדג המטפס מסוגל להימצא זמן ממושך בתוך המים. הוא עלול לטבוע, שכן הזימים בלבד אינם מספקים לו את כמות החמצן הדרושה לנשימתו התקינה.

הדג הלוחם — בֶּטָה. דגים הדורים אלה, בעלי הצבעים העזים, אורכם מגיע ל-6 או 7 סנטימטר והם מוצגים לראווה בכל האקווריונים. הם זקוקים מפעם לפעם לחמצן אטמוספרי והם קולטים אותו בעזרת איברים מיוחדים הנמצאים מעל לזימים, אלה דומים לשל האנבס, אך הם אינם יוצאים מתוך המים; הם עולים עד לפני השטח החיצוני של המים ובולעים אוויר בפיהם הפעור. דמים אלה חובבי קרבות הם. כאשר נפגשים שני זכרים הם פורשים את סנפיריהם, מרימים את מיכסי זימיהם, וצבעם משתנה ונעשה מבהיק ונוצץ; בזעף רב יתנפלו האחד על משנהו ותכופות יסתיים הקרב במות אחד היריבים. בתאילאנד, שבה מצויים דגים אלה לרוב, עורכים הילדים הצגות ראווה של קרבות ביניהם.



חצי האי המאלאי



בחצי האי המאלאי יושבים בני עמים רבים ומגוונים. ואכן, בגלל מקומו הגיאוגרפי המיוחד ובגלל מרבצי המחצבים העשירים שבו, משך אליו חצי האי המאלאי במשך מאות בשנים בני עמים אסיאתיים רבים ושונים.

מאז תקופת הגילויים הגיאוגראפיים הגדולים, דהיינו מאז המאה הט"ו, דרכה גם רגל בני אירופה על חצי אי עשיר זה.

בתוך אוכלוסייה כוללת של 6,000,000 תושבים ויותר, יש כמעט 3,000,000 אינדונֶזים, 2,400,000 סינים, יותר מ־750,000 הודים ופאקיסתאנים וקרוב ל־20,000 בני־אירופה.

כמובן קיים גיוון רב גם בדתות: שהרי יש בארץ ההיא נוצרים, בודהיסטים, מוסלמים ועוד.

על כן יש בחצי האי היכלות ומיקדשים לכל הדתות: בשולטנות פֶּראק מפורסם מיקדש סאם־פוה־טונג, החצוב בחלקו במערות עמוקות שנשמעים בהן בבת אחת הדים רבים.

מאלאיה במספרים

השטח: 132,000 קמ"ר (בערך פי שישה וחצי ממדינת ישראל).
התושבים: 6,275,416 (בערך פי שלושה ממדינת ישראל)
רשת הרכבות: 2,000 ק"מ
רשת הכבישים: 10,000 ק"מ
נמלי תעופה: 2
שדות נחיתה: 56

ארץ הבדיל והגומי

חצי האי המאלאי תופש את המקום הראשון בעולם בייצור הבדיל (כ־74,000 טונות לשנה, וכמעט הכול מיוצא). המחצבים החשובים ביותר של מתכת זו נמצאים לאורך עמק הנהר פֶּראק, הארוך בנהרות חצי־האי. הרוב המכריע של החוצבים הם עד היום הזה סינים. בקוּאלה לוּמפּוּר, בירת הפדראציה המאלאית, מצוי המיפעל הגדול בעולם ליציקת בדיל. המדינות המייבאות את הכמויות הגדולות ביותר של בדיל הן ארצות־הברית ובריטניה. אוצר חשוב אחר של חצי האי הוא הגומי (600,000 טונות לשנה), המופק מעץ הנקרא "הֶוֶאָה". בהפקת מוצר זה תופסת מאלאיה את המקום השני בעולם, לאחר אינדונזיה.

בחצי האי מצויים גם מכרות ברזל (1,000,000 טונות לשנה), פחם (230,000 טונות), זהב (600 ק"ג) ובּוֹקְסיט.



בערים החשובות ביותר של חצי האי הוקמו בניינים גדולים וחדישים, אך בכפרים בנויים הבתים בעיקר מעץ, ובמקום שיש בו נחלי מים הם בנויים על כלונסאות. הסוחרים הנעים מכפר לכפר כדי למכור את סחורותם משתמשים בעגלה גדולה המכוסה גג של ענפי דקל. היא משמשת להם גם סוכה למנוחת הלילה.

מעונות מלאיים על כלונסאות





יערות רחבי־ידיים

אפשר גם להגדיר את מאלאיה כארץ היערות, ואכן תופשים הם יותר ממחצית שטחה. גם היער הוא מקור עושר גדול לארץ זו: הוא מניב כמות גדולה של עצים, שביניהם הטֶק והפֶּלוּקָר הם היקרים ביותר.

ביערות של חצי האי המאלאי אפשר למנות עד ארבעים זני דקלים: מ"נפיה פרוטיקאנס", שהוא אחד הזנים היקרים ביותר, אפשר להפיק גם סוכר, גם מלה, גם יין וגם חומץ. במקום שאין בו יער משתרעים שטחים נרחבים של מטעי־קוקוס ושדות אורז רחבי ממדים, הידועים בשם "פאדי".

בכמה מקומות של חצי האי, מעסיקים באוסף אגוזי הקוקוס קופים, המאומנים בהקפדה רבה לעבודה זו.



מאלאיה בהיסטוריה

מעט מאוד ידוע על מוצא התושבים שהשתקעו לראשונה בחצי האי המאלאי. נראה שבין 2500 לבין 1500 לפסה"נ השתלטו על האי שבטים פראים של אינדונזים. אך ידיעות ברורות ומבוססות יש בידנו רק החל מן המאה הראשונה לספירה. אנו בטוחים שבאותו פרק זמן נחתו על חופי האי שבטים רבים של הודים. והרי כמה תאריכי יסוד בתולדות חצי האי המאלאי:

במאה השביעית לספירה: חצי האי המאלאי נופל תחת שלטון המלכות האדירה של סריביג'איה שבאי סומאטרה. סבורים שבהמשך למלכות זו קמה מדינת טומאסיק באי הנקרא עתה סינגאפור.

1280: סיאם (עתה תאילנד) כובשת את חצי האי.

1458: בעזרת הסינים, גירש מלך טומאסיק מוזאפר סאה, את בני סיאם מחצי האי והכריז על עצמו כמלך מאלאיה.

1511: חלק ניכר מחצי האי נכבש על ידי הפורטוגיזים, שאמרו להקים בסיס מסחרי במזרח.

1641: לאחר מצור ממושך, כבשו ההולאנדים את העיר מאלאקה והשתלטו על חלק מחצי האי.

1795: אנגליה, בת בריתה של הולאנד במלחמות נגד נאפוליאון, מקבלת ממנה את העיר מאלאקה.

1819: סר תומאס ראפלס קונה בשם אנגליה את האי סינגאפור.

1824: אנגליה כורתת ברית עם הולאנד: כמה מאזורי חצי האי נעשים רכושה של אנגליה.

1895: המדינות החשובות ביותר של חצי האי מצטרפות לפדראציה ומסכימות להיות כפופות לאנגליה.

1942: (מלחמת העולם השנייה) היאפאנים פולשים לחצי האי ונשארים בו עד 1945.

1946: סינגאפור מהווה מושבה בפני עצמה.

1957: מאז 1946 הודיעו המאלאים לאנגליה שברצונם להשתחרר משלטונה ולהקים מדינה עצמאית. ב 1957 מעניקה להם אנגליה את העצמאות והחלק הדרומי של חצי האי המאלאי הוכר כממלכה עצמאית בשם פדראציה מאלאית או מאלזיה.

המלך נושא את תואר הוד מלכותו יואנג די פרטואן אגונג (=הסמכות העליונה של המדינה).

האי החשוב ביותר בעולם

בדרומו של חצי האי המאלאי, במרחק של קצת יותר מקילומטר אחד, נמצא האי סינגאפור (580 קמ"ר). הוא מחובר לחצי האי בגשר שעליו עוברים כביש ומסילת־ברזל. בירת האי היא העיר סינגאפור, שקמה על חרבות העיר העתיקה סינגאפוּרה (סינגא = אריה; פוּרה = עיר, לאמור: עיר האריה).

האי סינגאפור נמצא בדרך הקצרה ביותר המחברת את האוקיאנוס ההודי עם האוקיאנוס השקט, ועל כן הוא אחד הבסיסים המסחריים והאסטראטגיים החשובים ביותר בעולם כולו. די להתבונן במפה גיאוגראפית כדי להיווכח שהאוניות הבאות מאירופה, מצפון אפריקה, ממערב אסיה והמפליגות בדרך הקצרה ביותר למזרח הרחוק נאלצות לעבור דרך מיצר מאלאיה וממילא עליהן לעבור בסינגאפור.

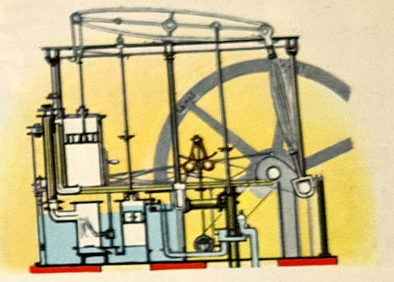
בנמל סינגאפור עוגנות האוניות של 60 קווי־ספנות ויותר, הבאות מכל קצווי תבל. הראשון שהבין מה רבה חשיבותו של המעמד הגיאוגראפי של האי היה האנגלי סר תומאס ראפלֶס, מושל יאווה. בשם אנגליה, הוא קנה ב־1819 את האי מאת השולטן של המדינה המאלאית ג'והור בעד 60,000 דולרים בלבד. אנגליה הפכה את סינגאפור לאחד הבסיסים האוויריים והימיים החשובים ביותר בעולם כולו.

מאז 1958 אין סינגאפור תלויה עוד באנגליה והיא מהווה מדינה עצמאית.

גם באי סינגאפור שוכנים עמים שונים ומגוונים: מתוך מיליון וחצי ויותר של תושבים יש 956,500 סינים, 159,000 מאלאים (ברובם יוצאי אינדונזיה), 98,300 הודים, 18,000 אירופים, כמה אלפי ערבים ו 800 יהודים.

לידתה של התעשייה הכבדה

בשנת 450 לפני הספירה אפשר היה לחזות לעתים קרובות באתונה בשיירה רעשנית העוברת ברחובותיה, ובה נישא באפריון אדם לבוש מחלצות הדורות, כשהוא מלווה רצים ומשרתים. כאשר עובר אורח, שלא מבני המקום, שאל מיהו אותו אדם, קיבל תמיד אותה התשובה: — זהו קֶפאלו, בעל בית-חרושת למגינים, המעסיק מאה ועשרים פועלים. מסתבר, כי "התעשייה הכבדה" היא כמעט בת אלפיים וחמש מאות שנה. אך מקרים דומים לזה של קֶפאלו היו נדירים למדי באותם הימים, כי לא היו עדיין אז מכונות בנמצא; כי התעשייה נולדה רק עם הופעת המכונות; היא היתה תוצאה של האמצאות המדעיות והמכניות הגדולות, שהומצאו בסוף המאה השמונה-עשרה ובעשרות השנים הראשונות של המאה התשע-עשרה.



מכונת הקיטור של ג׳ימס ואט, שאיפשרה את ההתפתחות המהירה של התעשייה המודרנית (חלקים אחדים נראים בחתך)

מצעד הנצחון של המכונה

בשנת 1733 בנה פאול לואיס את מכונת המווייה האוטומאטית הראשונה. בבתי-היציקה החליף (ב 1717) פחם האבן (קוֹקְס) את פחם העץ, ותודות לכך גדל באופן ניכר מספר כבשני-ההתכה. בשנת 1768 מופיעה מכונת הקיטור, נשמתה של התעשייה החדשה. המפוחים הגדולים של תנורי יציקת הברזל שהיו מונעים על-ידי כוח-המים הוחלפו במכונות קיטור של ניוקוֹמֶן, ומשנת 1775 ואילך — במכונות המשוכללות יותר של ג׳ימס ואט הנודע. מכונות העירגול והפטישים הופעלו מאז על ידי קיטור. יער של כבשני-היתוך התפשט על פני אנגליה, גרמניה וצרפת.

בעת ובעונה אחת נולדו וצמחו גם תעשיות-לוואי. כבר בתחילת המאה ה־19 צצו והעלו עשן עשרות ארובות בפרברי הערים הגדולות באירופה. המכונות נשתכללו והלכו וכבשו בסערה את כל התעשיות. המכונה באה במקום עבודת היד של הפועלים. את מקומה של סדנת-האומן העתיקה, מזכרת משנים עברו, ירש ב י ת ־ ה ח ר ו ש ת הענקי, על מערכת-המכונות המסועפת שבו ועל מאות פועליו.

אנו מגיעים לשנת 1815, שנת מפלתו של נאפוליאון ושל הקונגרס הוינאי. אז נפתחה באירופה תקופה של שלום, בה נכנסו לשימוש מלא האמצאות שהומצאו במאה הקודמת. די אם נאמר, שבמשך שלושים השנים שעברו למן 1820 ועד 1850 נשתנו חיי העמים במידה ניכרת יותר, מאשר במשך שלוש מאות השנים שקדמו להן. באנגליה, למשל, היו ב־1800, עשרים וחמש שנים לאחר המצאתו של ואט, 239 מכונות-קיטור; ב־1835 עלה מספרן ל־1935.

נולד מעמד חדש – מעמד הפועלים

למדנו, שבית-החרושת, שקם מתוך הצורך לייצר כמויות גדולות ובמהירות רבה, בכדי להקטין את ההוצאות הייצור, תפש את מקומם של בעלי-המלאכה בעיר ובכפר. משום כך עזבו רבים מבין בעלי-המלאכה את סדנותיהם, ששוב לא הבטיחו להם קיום, והלכו לעבוד בבתי-החרושת. אתם יחד נכנסו לעבודה גם בני-כפר רבים, בני-נוער מחוסרי-עבודה ואפילו ילדים ונשים, שההכרח להשתכר למחייתם הבאים לבתי-החרושת המתרבים והולכים.

שכבת שכירים זו היוותה את מ ע מ ד ה פ ו ע ל י ם, שמקור-הכנסתם היחיד היה השכר שקיבלו תמורת עמל-כפים ואשר היו תלויים בפַּטרון, במעביד בעל-המפעל.

העוני של הפרולטאריון

תנאי חייהם של פרולֶטארים אלה (שם זה ניתן ברומי העתיקה לאזרחים העניים, שבמיפקדי הרכוש רשמו כקנינם היחיד רק את "הפרולֶס", את הצאצאים) היו בתחילה עלובים למדי, רעים מתנאי חייהם של בעלי-המלאכה בתקופה הקודמת. כי מקודם, יכלו האומנים שחיו בכפרים להוסיף את שכר עבודתם המצומצם על פרי עבודתם החקלאית; ואלה מהם שחיו בערים — הבטיחו להם אגודות האומנים לפחות את רציפות עבודתם.

לפועלים לא היה כל אירגון מקצועי שידאג להם. עבודתם לא היתה מובטחת, ובעניני שכר ותנאי עבודה היו נתונים לחסדו ולרצונו הבלעדי של בעל-התעשייה.

יום העבודה בבתי-החרושת היה לעתים קרובות ארוך מאד. היו שהגיעו ל־80 שעות בשבוע, היינו 13 שעות ליום, פי שנים כמעט מהנהוג היום. וכל זה בתנאים על-פי-רוב לא-היגייניים ומזיקים לבריאות. העוני הכריח את המשפחות לשלוח לעבודה גם את הנשים, והיה זה דבר רגיל לראות ילדים בני שמונה, שביצעו עבודות קשות ביותר במשך עשר או אחת-עשרה שעות ביום.

הפועלים חיו במשכנות-עוני בקצווי-הכרכים. מובן מאליו, שאיש לא חלם אפילו על בתי-ספר, על עזרה רפואית, על ביטוח נגד תאונות, שהיו תכופות ביותר.

מלחמת המעמדות

מצב דברים זה עורר בקרב הפרולטאריון, בתקופה שבין 1815 ל־1825, אי־שביעות רצון מובנת והלכי־רוח מרדניים.

הממשלות לא התערבו למען הסדרת יחסי־עבודה תקינים, ומעמד הפועלים ראה עצמו מופקר לחסדם של נותני־העבודה ולא היתה להם לפועלים דרך הגנה אחרת אלא ארגון איחוד כל כוחותיהם באגודות מלוכדות. מאוחדים "באיגודים מקצועיים" יכלו הפועלים ליהפך לצבא ממושמע, המסוגל ללחום בכוח מספרו הרב. כך התחילה "מלחמת המעמדות", מלחמה להשגת תנאי־עבודה ותנאי־חיים טובים יותר.

מלכתחילה אסר החוק בכל המדינות את ייסודם של אירגוני פועלים; מתוך כך התפתח המאבק להשגת חופש ההתאגדות, בו תמכו הרבה אזרחים נאורים. ב 1824 אושר באנגליה חוק המתיר את התאגדות הפועלים, ושמונה שנים לאחר מכן, בשנת 1833, נולדה באנגליה ההסתדרות הגדולה של העובדים ה"טרֵיד יוניוֹנְס", כלומר ה"איגודים המקצועיים". ייתכן שהדבר ייראה מוזר, אך הסתדרות האיגודים המקצועיים הוקמה בעזרתו של בעל תעשייה!

מאז התחיל מעמד הפועלים לשפר את תנאי־חייו, ואת תנאי העבודה. כיום אפשר לומר, כי הזמנים בהם היו הפועלים מועבדים בפרך ובתשלום זעום אינם אלא זכרונות נוגים מן העבר.

מחיר החתימה לשנה: 40.- ל"י. דמי החתמה 4.- ל"י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשים של 3.- ל"י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע"מ, רח' ליליגנבלום 33 תל-אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.



המשטרה מבקשת פקודת-מעצר משופט שלום בחדרו — המשטרה מובילה את הנאשם — הנאשם בפני השופט

את כבוד החוקים, להעניש את המפירים אותם ולשפוט ולפסוק בחילוקי דעות שבין תושב לתושב (ובמדינות תרבותיות גם בסכסוכים ותביעות שבין אזרח למדינה).

על מנת לבצע תפקידים אלו מקיימת המדינה מנגנון גדול ומסועף, הכולל את המשטרה ואת בתי המשפט ובתי הדין לסוגיהם.

בתי משפט

[illegible]

החוק הפלילי והחוק האזרחי

[illegible] החוק האזרחי קובע מיהו הצודק משני היריבים שלא באו לעמק השווה ביניהם ופנו לבית המשפט. לדוגמא, בענין סכסוך גבולות, או סכסוך הנובע מיחסי מסחר, שכירות, הלוואות, עבודה וכיוצא בזה.

בשבתו בדיון פלילי מתפקידו של השופט לקבוע אם הנאשם זכאי או אשם, ואם הוא אשם — להטיל עליו את העונש הראוי לו; ואילו בדיון אזרחי, מברר השופט את המחלוקת שבין התובע והנתבע ובפסק הדין דוחה את תביעת התובע, או מחייב את הנתבע להיטיב לתובע ולפצותו על נזקים שנגרמו לו, או אף מפשר בין היריבים.

בנוסף לכל אלה, עוסקים השופטים בענינים הנובעים מסכסוכים משפחתיים, ירושות, צוואות, פשיטות רגל, פירוק חברות ואישור או ביטול פסקי בוררין כאשר שני אנשים או יותר מסרו את ברור הסכסוך שביניהם לבוררים (אנשים שאינם שופטי המדינה) והבוררים החליטו מה שהחליטו והחלטתם אינה מת־קבלת על דעתו של אחד הצדדים.

עם התפתחות החברה המודרנית סויגו בתי המשפט לדרגות שונות ואף הוקמו בתי דין המטפלים בענינים שנמסרו להם ע"י קביעת החוק. אנו יודעים היום על בית משפט השלום, בית משפט מחוזי, בית המשפט העליון, בית הדין הגבוה לצדק, בית הדין הצבאי, בית הדין הצבאי לערעורים, בית הדין הרבני מחוזי, בית הדין הרבני הגדול, בית דין לשכירות, בית דין לביטוח עממי, בתי דין דתיים, בית הדין המשמעתי, בתי־משפט לנוער ובית המשפט העירוני. רשימה זו אף כי ארוכה היא, אינה ממצה. אולם מעצם קריאתה ברור, שקיימים בתי־משפט ובתי־דין השומעים את הענין שהובא בפניהם בדרגה ראשונה ושקיימים בתי־משפט ובתי־דין השומעים את הענין בדרגת ערעור, כלומר: לאחר שבית-המשפט או בית-הדין מדרגה ראשונה כבר פסק את דינו, והמדינה או הנאשם, התובע או הנתבע מערערים בפניו על תביעת בית-המשפט או בית הדין של הדרגה הראשונה. וכן קיים שוני בין בתי משפט ובתי דין של הדרגה הראשונה, לסוגיהם, כי לא כל בית משפט ולא כל בית דין יש לו הסמכות לשמוע ולדון בכל העניינים. עבירות על חוקי העזר של הרשות המקומית (העיריות) מובאים בדרך כלל בפני בית-המשפט העירוני שסמכותו להטיל עונשים מוגבלת, עבריינים שטרם מלאו להם 18 שנה נידונים ונשפטים בבית-המשפט לנוער, עבירות תנועה מובאות בדרך כלל בפני שופט תנועה, עבירות שאינן מן החמורות ביותר דן בהם שופט שלום ואילו בפשעים דן בית המשפט המחוזי. תביעות אזרחיות עד לסכום מסויים הן בסמכותו של שופט השלום ומעל לסכום זה דנים בבית המשפט המחוזי. ומי שחושב את פסק הדין שניתן בדרגה ראשונה לבלתי צודק מערער עליו (אם ניתן ע"י שופט שלום) בפני בית המשפט המחוזי, ואם ניתן פסק-הדין בדרגה ראשונה בבית המשפט המחוזי — הערעור יובא בפני בית המשפט העליון. לומדים אנו איפוא מהנאמר, שגם בשטח השיפוט קיימת כבר הפרדה בין העניינים השונים והמדינה דואגת שכל ענין וענין יובא בפני אותם השופטים שהתמחו יותר בשטח מסויים ושרכשו בו את הנסיון הרב ביותר. אולם נשאלת השאלה: מה הטעם בערעור, אם המשפט הוכרע כבר ע"י שופט בעל רמה ונסיון? התשובה היא, שגם שופט אינו בסופו של דבר אלא בן אדם ויהיה הוא הישר ביותר, גם הוא עלול לטעות ולכן נותנת המדינה אפשרות לצד המעונין לערער על פסק הדין בפני בית משפט גבוה יותר הרשאי לקבל את הערעור או לדחותו, לשנות את פסק הדין של בית המשפט של הדרגה הראשונה באותו ההרכב או בהרכב אחר.

ובדיון פלילי, גם לאחר שניתן פסק דין סופי בערעור ע"י בית המשפט לערעורים, יכול עוד הנידון לפנות לנשיא המדינה ולבקש חנינה, ונשיא המדינה יכול לחון את העבריין, אם מצא שנסיבות הענין מצדיקות זאת.

הציורים בשער:
למעלה: עשיית דין לעצמו — גאולת דם
למטה: עיון בחוק חרות

תרבות
אנציקלופדיה מצויירת
המערכת:
ד״ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד״ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד״ר ש. קלעי
כל הזכויות להוצאה העברית שמורות להוצאת „מסדה״.

מפעלי דפוס פלאי — פי. אי. סי. בע״מ, רמת־גן

תוכן העניינים

חוברת מס. 32



בית־משפט ישראלי

בית־משפט מיוחד: מדינת ישראל נגד אייכמן
במרכז (למעלה): אב־בית־הדין, שופט עליון לנדאו
מימינו: חבר בית הדין, „נשיא בית־המשפט המחוזי בירושלים״, ד״ר הלוי
משמאלו: חבר בית־הדין, „שופט בית־המשפט המחוזי בתל־אביב״, ד״ר רוה

מן הצד: מתורגמנים ומזכיר בית המשפט
משמאל, בתא הנאשמים: הנאשם אייכמן (ושני השוטרים)
למטה — במרכז (קרח): היועץ המשפטי לממשלת ישראל, גדעון האוזנר
מימינו — צוות עוזריו
משמאלו — הסנגור, ד״ר סרואציוס וצוות עוזריו.

סקירה קצרה על הליכי הדיון הפלילי במדינת ישראל

בטרם יובא העברין למשפט, מטפלת בדרך כלל המשטרה בחקירת העבירה ואם מסיבות הענין דורשות זאת פונה ב״כ המשטרה לשופט השלום ומבקש להוציא פקודת מעצר נגד החשוד.
בעבירות שאינן מן החמורות ביותר מוגש כתב האישום נגד הנאשם בהסתמך על החקירה המשפטית, והנאשם בדרך כלל משוחרר בערבות עד למשפט.
בעבירות חמורות מייצגת פרקליטות המדינה את המדינה אשר מקבלת לידיה את כל החומר שנאסף ע״י המשטרה, ובמקרים מסויימים שומע שופט משופטי בית המשפט המחוזי את חומר העדויות נגד הנאשם בחקירה מוקדמת; כלומר: אין תפקידו של שופט חוקר זה בשלב זה להכריע בדין, לפסוק אם הנאשם זכאי או אשם ולגזור עליו את דינו, אלא תפקידו לקבוע אם על סמך העדויות שמובאות בפניו צריך להאשים את הנאשם באותה העבירה החמורה, בדרך כלל מסוג הפשעים.
לפני התחלת המשפט הפלילי מקבל כל נאשם את כתב האישום וממנו יכול הנאשם ללמוד במה מאשימים אותו וזה מאפשר לו להכין את הגנתו. בכל דיון פלילי קיימים שני שלבים: השלב הראשון הוא הוכחת האשמה ע״י התביעה ושמיעת ההגנה של הנאשם, וכל צד רשאי בשלב זה להביא את הוכחותיו. שלב זה נגמר עם זיכוי הנאשם, ובזה נסתיים המשפט במקרה זה, או בהרשעה. ואז מתחיל השלב השני בו שומע בית המשפט את טענות הצדדים לגבי מידת העונש. שלב זה נגמר בגזר הדין שבו מכריז בית המשפט מהו העונש שהטיל על הנידון. העונשים שבית המשפט מטיל אותם הם לפי הסדר מן הקל אל הכבד, כדלקמן: מסירת הנידון לפיקוח של קצין מבחן לתקופה שנקבעת בפסק הדין, קנס כספי, מאסר על תנאי, מאסר לזמן קצוב, מאסר לזמן קצוב וקנס כספי גם יחד ו/או מאסר עולם.
רשימה זו של עונשים הנהוגה בדרך כלל במדינתנו מלמדת שלא קל לשופט לגזור את הדין. ואמנם מביא השופט בחשבון בגוזרו את הדין ובהטילו את העונש את כל המסיבות המחמירות והמקילות שהובאו בפניו ומתחשב גם בעברו של העברין, מכיוון שכלל הוא שמטרתו הראשונה של העונש — לתקן את העברין ולעזור לו להיטיב את דרכיו.
קורה שנערים צעירים עוברים אף הם עבירות. שופט, היושב על כס המשפט בבית משפט לנוער, מנוסה גם הוא במיוחד בבעיות של העברין הצעיר ויודע הוא שהצעירים המובאים לפניו יותר משהינם עבריינים, בחורים אומללים הם, אובדי דרך, שנמשכו אל הרע כתוצאה מחוסר חינוך או דוגמא רעה. ברור שמתפקידו של שופט לנוער קודם כל לנסות להציל את העבריינים הצעירים ולהחזירם למוטב.
לעומת זאת עם כל ההתחשבות של בית המשפט בנסיבות השונות של העבירה וברצון הטוב לתקן את העברין המבוגר, מצווה בית המשפט תמיד לשמור גם על שלום הציבור ולהטיל על העבריינים את אותם העונשים שהם ראויים להם, כדי שעונשים אלה ירתיעו את העברין ואף ישמשו כאזהרה לאחרים, „למען יראו וייראו״. ובמיוחד אין רחמים בדין לגבי עברין מועד, החוזר מידי פעם בפעם לסורו והמובא לבית המשפט לעיתים תכופות.

33
שנה ראשונה
הוצאת „מסדה״

תרבות
אנציקלופדיה מצוירת



תרבות – אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהוינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים – 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ח חוקת המדינה

שלטון־יחיד ודמוקראטיה



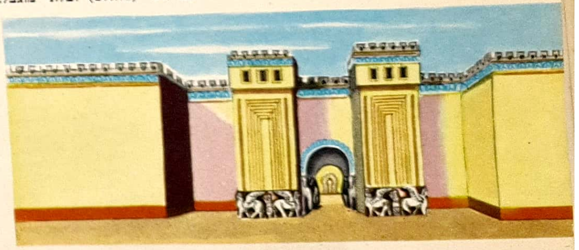
בימי קדם ראש כפר עוסק בחלוקת היבול

כבר בימי קדם, עם התהוות השבטים הראשונים, הרגישו בני־האדם צורך לבחור לעצמם מנהיג. על ראש שבט כזה היתה מוטלת לכתחילה האחריות להנהגת בני שבטו במלחמותיהם ובמשך הזמן ריכז בידו את השלטון על כל בני שבטו ומינה את עצמו לשופט עליהם. כל בני השבט חייבים היו לכבדו ולציית לדברו. ראש השבט נבחר בדרך כלל מבין החזקים ביותר שבאנשי השבט שנחונו גם בכשרון מנהיגות.



המצרים הקדמונים היו חולקים כבוד למלכם, לפרעה. הם העריצוהו כאל

לאחר שהשבטים השונים התאחדו והתגבשו לעמים ולאומות, גבר והלך כוח השלטון של המנהיגים. במקרים רבים הפך ראש השבט למלך — מעין יצור עליון, אשר עמד משכמו ומעלה מעל לשאר בני־האדם והיה זוכה להערצתם. בתקופות קדומות ראו בו לא פעם את שליח־האלים ואפילו — דמות אלוהית, בכבודה ובעצמה. כך היה למשל, במצרים העתיקה, בה נהגה פרעה מסמכויות של שליט יחיד, שעברו בירושה מפרעה לפרעה. גם שלטונם של מלכי בבל, אשור ופרס הקדומה היה שלטון אבסולוטי (מוחלט) ובלתי מוגבל.



ארמון מלכי אשור

הצורך במנהיג, אשר יורה את הדרך לבני עמו, וכן הדרישה למדינה חזקה ומאורגנת היטב, ימיהם כימי תולדות התארגנות בני־האדם למשפחות ולשבטים. גם בתולדות ימי עמנו הקדומים אנו מכירים את תקופת שלטון השופטים שנבחרו על ידי בני השבט בעת מצוקה ולחץ אויב. כשגבר לחצם של הפלשתים על העם, חזקה תביעת העם לשמואל הרואה להמליך עליהם מלך שינהיגם במלחמתם וכך הומלך שאול המלך.

אך גם שאיפת היחיד לשמור על חירותו בתוך החברה ורצונו להשתתף בחיי הציבור ובהכרעותיו, אף הם מושרשים עמוק בלב האדם מאז ומעולם. שאיפה

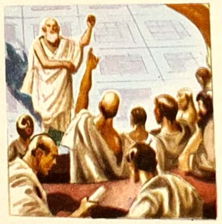


אזרחי אתונה בוחרים בנציגם בממשלה. בני אתונה הקדימו עמים אחרים בבחירות חופשיות

זו ורצון זה אין לדכאם לאורך ימים. כבר בימי קדם היו עמים שידעו לשמור על חירותם, במסגרת החוקים שהיו נהוגים בארצותיהם. אצל עמים אלה נבחרו השליטים ע״י האזרחים, והם היו אחראים למעשיהם כלפי העם.

יוון היא הארץ שבה התפתחו שתי צורות השלטון, זו בצד זו, היינו — שלטון בלתי מוגבל של שליט יחיד וממשל נבחרים. בארץ זו היוו הערים, עם החבל שהקיף אותן, מדינות בפני עצמן, ולכל אחת מהן היו חוקים משלה. שתי ערי יוון הגדולות, אתונה ואספארטה, נוהלו לפי שיטות מנוגדות זו לזו; באספארטה היה קיים שלטון מעטים, שהטילו את מרותם על העם מגבוה, ובאתונה — שיטת־ממשל דמוקראטית.

גם בתולדות רומי מופיעות שתי השיטות לסירוגין: בתחילה היו מלכים שולטים בעיר, אך מאחר שמלכה האחרון של רומי השתמש בסמכויותיו לרעה, הוכרז על רפובליקה. ראשיה, היינו שני הקונסולים, היו נבחרים ע״י האזרחים והם היו מכהנים שנה אחת בלבד. אחרי תקופת הרפובליקה בא משטר רודני (סולה, מריוס ואחר כך הטריומוירט הראשון והשני) ולאחריו — הקיסרות.



בקוריה, שליד הפורום, היה הסנאט הרומי מקיים את ישיבותיו.

בנפול הקיסרות הרומית, גרמו פלישות השבטים הגרמנים לעקירת כל הסדר שהונהג ע״י רומי בשטח הקיסרות. כוח־הזרוע שלט בדרכים. פורעי־סדר, מפירי חוק, אלימים ונוגשים למיניהם עשו את הישר בעיניהם במקומות המרוחקים ממרכזי שלטון.

הציורים בעמוד הקודם:
כתר הברזל, מהמאה ה-6 לספירה (נמצא בקאתדראלה שבמונצה, על יד מילאנו), סמל לסמכותם הבלעדית של המלכים. הוכתרו בו, בין האחרים, קארל הגדול ונאפוליאון הראשון. לפי מסורת הנוצרים, עשויה טבעת הברזל הפנימית שלו מאחד ממסמרי הצלב שעליו נצלב ישו.

קפלר



יוהאנס קפלר, אסטרונום גרמני (1571—1630)

בחדר קטן, בביתו של סוחר מסוחרי העיר ראטיספון, בגרמניה הדרומית, מת ב-15 בנובמבר 1630, בשעות הערב, אדם קטן, צנום, שלא הגיע עדיין לזיקנה. בבוקרו של יום המחרת, כאשר נודע הדבר, לא עורר מקרה־המוות של האדם הבודד כל התעניינות בעיר.

כך הלך לעולמו, ערירי ונשכח, אחד מגדולי האסטרונומים בתולדות האנושות, האדם שקבע את שלושה חוקי־היסוד של תנועת כוכבי־הלכת. שם האיש היה יוהאנס קֶפְלֶר.

יוהאנס קפלר נולד בוויילדר־שטאדט בווירטמברג (גרמניה הדרומית), ב-27 בדצמבר 1571. הוא היה בנו של פונדקאי עני, והיה עליו לעבוד כנער משרת בפונדק אביו. אך מאחר שהנער היה רזה מאד ולא מסוגל לעבודה גופנית, החליטה משפחתו להפנות אותו ללימודים על מנת לעשותו כומר פרוטסטאנטי. למזלה של האסטרונומיה נכנס קפלר אל האוניברסיטה המפורסמת של טיבינגן, ושם למד "תאולוגיה" כלומר: (תורת הדת). שם אירע לו המאורע, שעתיד היה להכריע בדרך־חייו. הוא פגש פרופיסור, אשר הסביר לו את שיטת קופרניקוס. ניקולאס קופרניקוס, מלומד פולני (שגם הגרמנים אימצו אותו להם), פירסם שלושים שנה לפני־כן את התאוריה המפורסמת שלו על מערכת השמש; שבה דחה את תורתו של קלאודיוס פטולמאוס (תלמי, 140 לסה"נ), שכאילו הארץ קבועה ללא־נוע במרכז היקום ואילו השמש וכוכבי־הלכת נעים סביבה. לעומתו, טען קופרניקוס, ובצדק, כי לא הארץ, אלא השמש נמצאת במרכזה של מערכת־השמש, ואילו הארץ איננה אלא אחד מכוכבי־הלכת, וכל כוכבי־הלכת נעים סביב לשמש.

קפלר הבין מיד את אמיתותה של התורה החדשה והפך להיות חסידו הנלהב של קופרניקוס. שמו של קפלר נתפרסם במהרה, עד כי בשנת 1599 הזמין אותו אליו האסטרונום הידוע טיכו בראהי לפראג, על מנת שישמש לו עוזר במחקריו.

בשנת 1600 קבע קפלר את מושבו בפראג; כעבור חודשים מעטים מת בראהי הגדול וקפלר ירש את מקומו כאסטרונום החצר של הקיסר רודולף השני.

בלילות בהירים היה משקיף על כוכבי־הלכת בעזרת מכשירים אופטיים פרימיטיביים. אחר כך היה חוזר אל רשימותיו המלאות מספרים. הוא חקר וחישב שעות על גבי שעות את מסלולי הכוכבים ואת מהלכם.

שלושת החוקים של תנועת כוכבי־הלכת

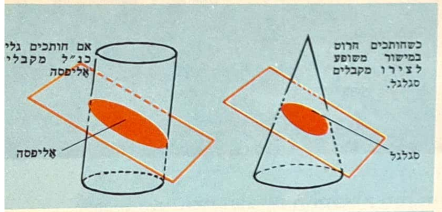
קפלר הוכיח, כי השיטה ההליוצנטרית (מן היוונית: הֶלְיוֹס — שמש; כלומר השיטה המעמידה את השמש במרכז) של קופרניקוס, היא השיטה האמיתית והיחידה המתאימה למציאות. באמצעות חישובים מסובכים מאוד קבע את שלושת החוקים הגדולים של תנועת כוכבי־הלכת:

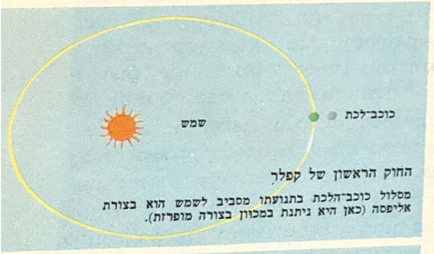
1. כוכבי־הלכת נעים מסביב לשמש לא בתנועת מעגל אלא בתנועה אליפטית (האליפסה היא הצורה העגלגלה המתקבלת על ידי חתך גליל במישור משופע לציר הגליל; השמש נמצאת באחד מן המוקדים של המסילה האליפטית הזאת ולא במרכזה.

2. מהירות התנועה של כוכבי־הלכת מסביב לשמש שונה היא, בהתאם למרחק ביניהם לבין השמש: כשהם קרובים הם נעים יותר מהר, ואילו בהתרחקם ממנו, תנועתם — איטית יותר. כוכב־הלכת שבתמונה עובר את שתי המסילות A ו-B באותו פרק־זמן (מכאן שהוא נע יותר מהר ב-A מאשר ב-B). שטחיהם של שני המשולשים שווים.

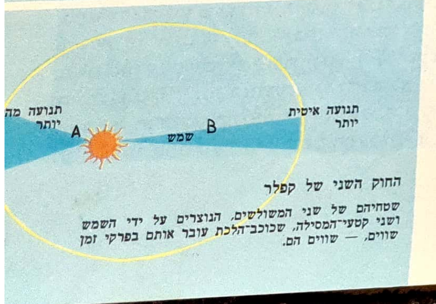
3. חוק זה, שהוא הקשה ביותר להבנה, ניתן להסבירו על־ידי דוגמה: כוכב (מרקור) משלים את תנועתו מסביב לשמש ב-88 ימים ואילו כדור הארץ ב-365 ימים. אם נכפיל כל אחד מן המספרים האלו בו בעצמו (או אם נעלה כל מספר לרבוע) נקבל את המספרים 7744 ו-133225. המספר השני גדול פי שבעה־עשר בערך מן הראשון, כלומר היחס ביניהם הוא 17:1. ועתה נראה את היחס בין המרחקים לשמש. המרחק הממוצע בין כוכב (מרקור) לבין השמש, הוא 58 מיליונים קילומטרים ואילו בין האדמה לבין השמש הוא 149.500 מיליון. אם נכפיל מספרים אלה פעמיים בהם בעצמם (כלומר אם נעלה אותם לחזקת שלוש) נקבל את המספרים 159,122 ו-3,341,362. אף היחס בין שני המספרים האלו הוא 17:1. מתקבל החוק ואפשר, איפוא, לנסחו כך: היחס בין רבועי־זמני־התנועה מסביב לשמש של שני כוכבי־לכת — שווה ליחס בין המרחקים הממוצעים ביניהם לבין השמש, בחזקת שלוש (היחס בין ריבוע התקופות כיחס בין המעוקבים של הרחקים).

שלושת החוקים האלו הם חוקי־היסוד של האסטרונומיה עד היום הזה. הם הצעידו את המדע צעד גדול קדימה בידיעת האמת. קפלר עסק גם בפיסיקה והתעניין במיוחד בחוקים של כוח המשיכה. הוא היה הראשון שחישב במדויק את קו הרוחב ואת קו האורך. אחר חיים קשים מלאי־תלאות, הוא הלך לעולמו עני, מר־נפש וערירי. קפלר ידוע היום לתהילה בעולם, כאחד מגאוני המדע. בדומה לקופרניקוס, בראהי, גאלילאו וניוטון, הראה לאדם לדעת את ההארמוניה הנפלאה של היקום.





החוק הראשון של קפלר
מסלול כוכב־הלכת בתנועתו מסביב לשמש הוא בצורת אליפסה (כאן היא ניתנת במכוון בצורה מופרזת).



החוק השני של קפלר
שטחיהם של שני המשולשים, הנוצרים על ידי השמש ושני קטעי־המסילה, שכוכב־הלכת עובר אותם בפרקי זמן שווים, — שווים הם.

פתח-תקוה—אם המושבות



לפני ההתישבות העברית החקלאית היה היישוב היהודי בארץ ישראל קטן ודל, הוא התרכז בארבע הערים: ירושלים, חברון, טבריה וצפת. היהודים קיימו את עצמם בצמצום רב, אם מיגיע כפיהם בעבודתם הקשה או מתרומות שנתקבלו מכל תפוצות הגולה.

בשנת תרל״ח (1878) נתלקטה בסמטאות ירושלים, בכותלי בתי המדרש קבוצת צעירים שחלמו על שדות־בר, נאות־דשא ועל חיים ״איש תחת גפנו ואיש תחת תאנתו״. באה אליהם השמועה אודות שטח אדמה גדול העומד להימכר בערבות יריחו. הם אמרו: ״הנה מקור זה אשר נעכר על ידי עכן בן כרמי ויהי לעמק עכור, האם לא הגיעה השעה שיקויים בו דבר הנביא: ׳ונתתי לה את כרמיה משם ואת עמק עכור לפתח תקוה׳ (הושע ב׳ י״ז)״. הם השתדלו לקנות את האדמה, אך הדבר לא עלה בידם. הקבוצה הנ״ל לא התיאשה. היא שלחה שליחים לעמק החוף לתור להם נחלה, ובראשם השלושה: ר׳ יואל משה סלומון — בעל העצה והמחשבה, ר׳ דוד גוטמן — איש הממון ויודע כלכל דבר, ור׳ יהושע שטמפר — בעל המרץ וראש המגינים בעת צרה.

על גדות הירקון בקרבת מבצר אנטיפטר השתרעה בקעה רחבת־ידים. בה נבעו מעינות רבים ובה זרם הירקון בשפע מימיו. לעתים היה הנחל עולה על גדותיו ומציף את האדמה מסביב, ונוצרו ביצות רבות שהפיצו בסביבתן את הקדחת למיניה. בלב הבקעה הפוריה והמשכלת היה כפר ערבי קטן ודל בשם אומלאבֶּס. אל הבקעה הזאת הגיעה המשלחת מירושלים. בסיירם את המקום התפעלו חבריה למראה שפע המים, השדות המוריקים ירק רב והאדמה הטובה והדשנה. אתם בא גם רופא יווני מפורסם בשעתו, כדי לחוות את דעתו על תנאי הבריאות בסביבה. הרופא אמר: ״מקום אוכל את יושביו המקום הזה״.

חברי המשלחת נדהמו לשמע פסק דינו של הרופא. אך הם אמרו: ״ואף־על־פי־כן ננסה״! ואז קנו 3,375 דונאמים אדמה.

בז׳ בחשון תרל״ט ננעצה לראשונה המחרשה העברית באדמה זו, חפרו באר ומצאו מים רבים. נבנו בתים על אחת הגבעות. בימים הראשונים התנפלו עליהם שכניהם הבדווים, אך התושבים הגנו על עצמם והדפו את האויב. הצלחתם בשנה הראשונה הלהיבה את תושבי ירושלים, קנו עוד 10,975 דונאם והתיישבו בהם מתיישבים חדשים. הם בנו להם בתים על גדות הירקון; אך ״הירקו־נים״ נאלצו להתרחק מביתם, שכן מי הירקון גאו ושטפו את השדות. כעבור שנה גברה הקדחת והפילה במתייש־בים חללים רבים. השכנים הבדווים רועי הביצות הציקו להם מאוד. פתח תקוה נעזבה אז מתושביה. בשנת 1882 התיישבו האיכרים בכפר הערבי הסמוך יהוד.

כעבור שנים אחדות, חזרו האיכרים למושבה. הבארון בנימין רוטשילד התעניין במצבם ועמד להם בצרתם. נבנו בתים חדשים, ניטעו כרמי שקדים וכרמי גפנים. כשנוגעו נטיעות אלו במחלות, הוחל בנטיעת פרדסים. פתח־תקוה קלטה עולים רבים, וביחוד עולים מתימן, שיסדו את השכונה ״מחנה יהודה״. היא היתה גם למרכז חשוב של תנועת העבודה בארץ: בשנת 1908 נוסד על ידי פועלים, שעבדו בפרדסי פתח־תקוה, המושב החקלאי הראשון הוא ״עין גנים״.

בימי מלחמת העולם הראשונה, בהתקרב חזית המלחמה בין תורכיה־גרמניה ובין צבאות אנגליה לעמק יהודה, כשיצאה גזירת גירוש על יהודי יפו ותל־אביב, התקבצו בפתח־תקוה פליטים רבים והמושבה היתה למרכז המוסדות ההתיישבותיים והחברתיים של הישוב. כשגברה המלחמה הוצבה החזית לאורך הירקון. תושבי פתח־תקוה גורשו ברובם ממושבתם.

עם תום המלחמה חזרו האיכרים לבתיהם. הוקמו ההריסות, נוספו בתים רבים, נסללו רחובות ושוקמו הפרדסים והמשק החקלאי בכללו. אחרי שהתאוששה המושבה מפגעי המלחמה, נפגעה שוב, במאי 1921 ע״י התנפלות המוני התושבים הערבים של הכפרים שבסביבה וכן ע״י מחנות הבדווים שהתגוררו על גדות הירקון. האיכרים הגנו על מושבתם בגבורה, הניסו את התוקפים והפילו בהם חללים רבים. חמישה מטובי מגיני המושבה נפלו בשדה הקרב, והם: אבשלום גיסין, נתן רפופורט, חיים גרינשטין, זאב אורלוב ודוד נוביק. לזכרם הוקמה אנדארטה ב״גן המגינים״.

עם גידול האוכלוסייה והתפתחות משקה הפכה פתח־תקוה לעיר. כיום עשירה פתח־תקוה בשטחים גדולים, רחבי־ידיים, בפרדסים, בכרמים, בבתי חרושת גדולים, בתחנה מרכזית של מכוניות ובמרכזי רפואה מן הגדולים בארץ.

פתח תקוה התפתחה לאט־לאט. כל עלייה תרמה להרחבתה, לגידולה ולשיגשוגה. מקץ ארבעים שנה לקיומה בשנת תשי״ח מנתה ארבעת אלפים נפש, ושלוש שנים לאחר מכן, בעקבות העלייה השלישית, נחשבה לאחת המושבות הגדולות ביותר והעשירות ביותר. הענף העיקרי במשקה תפס אז למעלה מחמישים וחמישה אחוזים מכל שטחי הפרדסנות בארץ. האוכ־לוסיה גדלה ב 33%, ובמקביל לכך גדלו כל שאר הענפים. במושבה נפתחו בנקים, בתי־מלון, אוטובוסים החלו מהלכים בקביעות בין פתח־תקוה ויפו; כן נבנתה מסילת הברזל מפתח־תקוה לראש העין שקישרה את המושבה עם כל הארץ. עבודות החפירה ובניית הסוללות למסילת הברזל נמסרו לפלוגת ״בוני מסילות הברזל״ של גדוד העבודה על שם יוסף טרומפלדור. פלוגה זו היתה הסנונית הראשונה להתרקמות ההווי הקיבוצי־חלוצי בארץ. קבוצות חלוצים התיישבו בסביבתה. נוסדו המושבים הראשונים, בנותיה הראשונות של פתח־תקוה.

השפעתה של העלייה הרביעית לא פסחה גם על פתח־תקוה. הגיעו אליה רבים מבני עלייה זו שהיתה בעיקרה מן המעמד הבינוני. ניטעו שטחים חד־שים של עצי הדר למיניהם השונים, ובעיקר תפוחי זהב. במשך חמש שנים 1924—1929 כמעט שהוכפל שטח המטעים, כלומר: במשך חמש שנים הושג מה שנרכש קודם במשך עשרות שנים.

גידול זה גרר אחריו תוספת בנייה. נבנו מאות בתים, נתרחב חוג המפר־נסים והמתפרנסים. שוכללה רמת המקצוע של הפרדסנות. המושבה החלה לשלוח ״שלוחות״ לעבריה השונים ורבו ״בנותיה״. נסללו כבישים. בתוך המושבה הוכנסה רשת חשמל (1926).

מידת האמת דורשת להזכיר גם את המלחמה העקשנית של הפועל העברי לעבודה עברית. מעטים מבעלי המטעים העסיקו פועלים עברים. התפתחותה של המושבה לא הלכה תמיד יד ביד עם צרכיהם של הפועלים העברים בה. במקום מאות מרובות היו בה רק 200—300 פועלים, ואף אלה לא מצאו בה תמיד עבודה — מחמת העבודה הזרה. כך נוצרו גופים, איר־גונים וקיבוצים של פועלים שהיו קשורים לרעיון משותף אחד: ״כיבוש העבודה תוך חיי צוותא ושיתוף״. נוסדו משקי־עזר, בהם נעזרו הפועלים בימי חוסר עבודה. את העבודה במושבה קיבלו לפי חוזים ב״קבלנות״ למען יוכלו לעמוד בהתחרות של הפועל הזול.

כיום עטורה פתח־תקוה יישובים סביבה, פתח־תקוה היא עיר ואם בישראל ובנותיה מקיימות לעצמן מסגרות של הנהלה עצמאית ונפרדות מן ״האם״. תחום שיפוטה מקיף שטח של שנים־עשר אלף דונאם ואוכלוסייתה למעלה מ 60 אלף נפש.

לרשותה של אוכלוסיית פתח־תקוה עומדת רשת חינוך מסועפת וענפה. 53 גני ילדים (17 פרטיים), 18 בתי ספר יסודיים, 5 בתי ספר תיכוניים, 4 בתי ספר מקצועיים, 5 תלמודי־תורה וישיבות — בהם מתחנכים למעלה מעשרת אלפים תלמידים. יש בפתח־תקוה ספריה עירונית חשובה.

העירייה מקיימת מרכז בריאות הכולל רשת של מוסדות. קופת חולים של הסתדרות העובדים מספקת שירות בריאות לששים אלף נפש בפתח־תקוה וסביבתה ולרשותה שני בתי־חולים: בילינסון א—ב, שהם מן הגדולים במדינה, מרפאות אזוריות, טיפת חלב, בית מרקחת, מכון רנטגן וכו׳. קופת חולים עממית משמשת את בני המעמד הבינוני וקופת חולים עממית לאומית משמשת את חברי הסתדרות העובדים הלאומית.

מושבת הכרמים, שנתפתחה למושבת הפרדסים, נעשתה בשנים האחרונות גם לעיר תעשייה. היא עשירה במפעלי חרושת ותעשייה המייצרים: מזון, משקאות, קרח, שמנים ושומנים, מוצרים כימיים, מוצרי גומי, עץ, נייר וקרטון; דפוס וכריכיות, מוצרי עור, טקסטיל והלבשה ומוצרים מינראליים, מוצרי מתכת ויהלומים.

תרבות כרתים



האי כרתים (כְּרֵתָה או קאנדיה של זמננו) בים התיכון

בסמוך לשנת 2000 לפני הספירה, בתקופה שבה התיישבו היוונים בחצי־האי שנקרא אחר כך על שמם והם משתמשים עדיין בכלי־נשק וכבלים של אבן, חי לו באי־כרתים הסמוך עַם בעל תרבות מפותחת בהרבה משלהם. ואף על פי שהכרתים באו, בפרק זמן מסויים, במגע עם היוונים, לא השאירו היוונים אחריהם שום עדות היסטורית על מציאותם של הכרתים, מלבד כמה אגדות פחות או יותר דמיוניות. אחת מאגדות אלה סיפרה על מלך כרתי אדיר בשם מינוס ששלט בכל הים התיכון. בעזרתו של האדריכל הגדול דידאלוס הוא בנה בעיר קְנוֹסוֹס ארמון עצום, רב חדרים ואולמות ופרוזדורים, על פני הקרקע ומתחת לקרקע, אשר נקרא "לאבירינס" (המלה בעצם מצרית, ופירושה: הארמון שעל מבוא הים). מיבנה הארמון היה כה מסובך, עד כי כל מי אשר הסתכן להיכנס פנימה לא הצליח למצוא את דרכו חזרה. אכן אין זו אלא אגדה, אך כבכל אגדה טמון גם בה גרעין של אמת.

החפירות בעיר קנוסוס

הראשון אשר התחיל בחפירות במקום בו נמצאה פעם העיר קנוסוס היה הארכיאולוג האנגלי ארתור איוואנס. הוא החל בעבודתו בשנת 1900 והמשיך בה כמעט ללא הפסקה במשך 25 שנים. התוצאות היו מפתיעות. החפירות הוכיחו, כי הסיפורים אודות הלאבירינט, וכנראה גם אודות מינוס, הם אמת היסטורית. חפירות נוספות בערים כרתיות אחרות: פיסטוס, האגיה־טריאדה ומאליה, אישרו את העובדה שהכרתים הגיעו לרמה תרבותית גבוהה מאוד כבר בתקופות קדומות. תרבותם הושפעה מתרבות מצרים העתיקה, ויש מגלים גם סימני השפעה של העמים השֵמיים.

> נהגים לחלק את תרבות־כרתים לשלוש תקופות:
> העתיקה — הכוללת את כל האלף השלישי לפני הספירה.
> התיכונה — מ־2000 ועד 1600 שנה לפני הספירה.
> המאוחרת — מ־600 עד 1200 שנה לפני הספירה.
>
> תרבות כרתים הגיעה לשיא פריחתה בתקופה התיכונה, וביחוד בתקופה, שבה מלך כפי הנראה באי המלך מינוס המפורסם. על שמו של מלך זה נקראת התרבות הכרתית גם בשם "תרבות מינוֹאית".


הכניסה אל הארמון הכרתי אשר בעיר קנוסוס

כאשר סיים הארכיאולוג האנגלי איוואנס את החפירות, ומצא את עצמו עומד מול שרידי בנין מהודר, לא קשה היה לו להכיר בו את הלאבירינט (המבוך) האגדתי של מינוס. המסדרונות, החדרים והאולמות של הקומות השונות, גילו סידור סבוך ביותר. שרידי הבניין נותנים לנו תיאור נאמן למדי של צורתו המקורית. בניגוד למה שאפשר להניח לפי האגדה, לא היה הלאבירינט בניין קודר כלל וכלל. להיפך, היה זה בניין רב־רושם ונאה בצורתו, מקושט בעמודים שצבעיהם עליזים ומרהיבי־עין, ועל קירותיו — ציורים נהדרים. הארמון של קנוסוס היה מצוייר גם בסידורי נוחיות "מודרניים" ממש. אם נחשוב על כך, שארמון המלכות הצרפתי שבוורסאי, שנבנה על ידי המלך לואי ה־14 בשנת 1700 לספירה בערך, היה חסר סידורי־היגיינה אלמנטאריים, נתפלא שבעתיים בראותנו, כי ארמונו של מינוס היה מצוייד בהם למכביר: היו בו צינורות למי־שתיה ולמי־גשמים, ורשת שלמה של תעלות ניקוז למי־שופכין, אשר הובילו כולן לביב שופכים אחד מרכזי.


מחסני־המלך, לאורכו של מסדרון, שרוחבו 3 מטר ואורכו 40 מטר. כדי־חרס עצומים היו מצויים שם, שבהם נשמרו השמן, היין והתבואה. אי־כרתים היה אז, כמו היום, ארץ היין והשמן (שמן־זית), שהכרתים מייצאים בכמויות גדולות לארצות הים האֶגֵיאי ולאפריקה.



> אופייני לארמונות המפוארים של הכרתים הוא היעדרם הגמור של ביצורים או חומות־מגן. אנו למדים מזה, כי האי כרתים נהנה מתקופת שלום ממושכת מאוד. אמנם ניבנו הערים במרחק מה מחוף־הים, אך קרוב לוודאי, כי צי גדול ואדיר דאג להגנת האי מפני התקפות אויבים מבחוץ. ואכן, היסטוריונים יווניים מוסרים לנו, כי בתקופת המלך מינוס, הגיע אי־כרתים למעמד של מעצמה ימית גדולה. באוניותיהם הגיעו אנשי כרתים לאסיה הקטנה, לסיציליה ולאפריקה, כדי לייצא כלי־חרס, שמן ויין ובשובם למולדתם הביאו אתם בדיל, שנהב וכלים מעובדים במלאכת־מחשבת.


מן הציורים שעל כותלי ארמונות קנוסוס ופיסטוס, אשר נתגלו בחפירות, אנו מקבלים מושג ברור למדי על צורתם הגופנית הטיפוסית של הכרתים הקדמונים. גופם היה גמיש, שערותיהם שחורות וגליות, אפם — נשרי. יש הסבורים, שמוצאו של עם כרתים היה מלוב ומאפריקה; האחרים טוענים, שמוצאם — מאסיה. אולם אלה הן השערות בלבד, שכן כל עוד לא נדע לפענח את הכתב הכרתי, לא נוכל לקבל ידיעות מוסמכות על מוצאו של עם קדום ובעל תרבות זה.

טיפוס של גבר כרתי


אופנות־הלבוש, כפי שהן מופיעות בציורי־הקירות (פְרֶסקוֹת), מגלות טעם עדין ומשובח ודמיון מפליא לאופנות הדורות האחרונים. הנשים לבשו אפודה עם שרוולים קצרים, ושמלות ארוכות וססגוניות שקפליהן מרובים. הן גידלו את שערותיהן, אשר צנחו בצמות ארוכות על כתפיהן.

> התרבות הכרתית נודעה עד מהרה לעמי הים האֶגֵיאִי ולעמי אסיה הקטנה. הראשונים אשר ניסו לחקות את מנהגיהם ואת אמנויותיהם של הכרתים, היו האכַאים, עם יווני אשר התיישב בשנת 2000 בערך לפני הספירה בחצי־האי פֶּלֶפּוֹנֶסוֹס. החפירות, שבוצעו במיקֶנֶה ובטירינטו, בשתי ערים שנוסדו על־ידי האכַאים בפלפונסוס, גילו שרידי בניינים רבי־מידות, כדים וחפצים אחרים שניכרו בהם התכונות האופייניות של האמנות הכרתית. לתקופה ראשונה זו של התרבות היוונית אשר חיקתה את התרבות הכרתית, קוראים עתה תרבות "מיקֶנית". שם זה נגזר משם העיר מיקֶנֶה, שהיתה העיר היוונית האדירה ביותר באותה תקופה. יש סבורים כי במאה הי"ב לפני הספירה, כאשר היוונים מן הפלופונסוס כבשו את האי כרתים, נדד חלק מן הכרתים ונחת על חופי ארץ כנען, זמן קצר לפני יציאת מצרים. הם הנקראים במקרא פלשתים. הכרתים אשר נשארו באי מולדתם, ונדדו לפנים־האי נקראו בשם "אֶתֵיאוֹ־כרתים", כלומר, "הכרתים האמתיים".

(1) לוח כרתי ועליו כתובות.

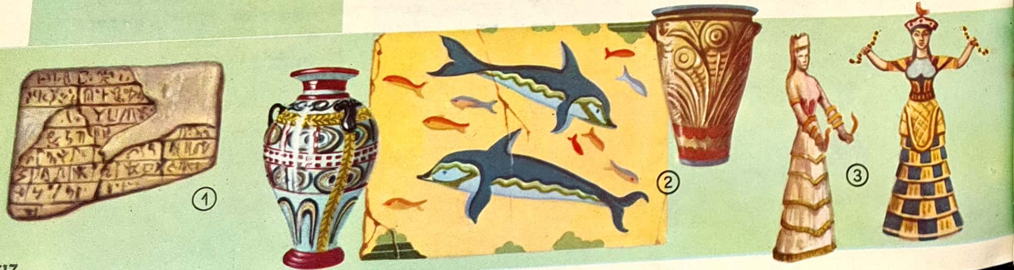
(2) הנה פרט מתוך ציור־קיר אשר בדירת המלכה וכדים אחדים שנתגלו בחפירות. ראוי לציין, כי הכרתים — בהיותם עם של ימאים, — היו מתארים בציוריהם בעיקר את החי והצומח שבים: דגים, תמנונים ועשבי־ים. ציורי־הקיר והקישוטים מגלים אמנות מפותחת ובעלת־טעם כמעט מודרני.

(3) בניגוד לכל העמים הקדמונים האחרים, לא היו הכרתים מקימים מיקדשים לאלוהיהם. הם עבדו את עבודת־הקודש שלהם בחיק הטבע, על פסגות ההרים או במערות עמוקות. הכרתים לא נהגו להקריב בעלי־חיים לאלוהיהם, כי אם הביאו להם שי ומנחה: כדים, פסלים ומגשים מעוטרים. נראה שהאלוהות הראשית שלהם היתה אֵלָה, המחזיקה בידיה שני נחשים. הנחש היה אצלם סמל המוות, אך היה מסמל גם כן את האלוהות השומרת על המשפחה. האֵלָה נחשבה איפוא לשליטת עולם־המתים ולמגינת הבית והמשפחה.

(4) אחד הסמלים הדתיים החשובים ביותר של הכרתים הוא גרזן פיפיות. סמל זה מופיע פעמים רבות ליד ראשו של פר. הוא נחרת לא רק במערות בהן התנהל הפולחן, אלא גם בציורי־קיר ועל־גבי עמודי הארמונות. יתכן שמקור האגדה על המינוֹתָאוּרוֹס ("פרוֹ של מינוס" בעל ראש של פר וגוף אדם) הוא בפולחן הפר הקדוש, שהיה נהוג אצל הכרתים. גרזן־הפיפיות הקדוש נקרא בשם "לאבריס", ויש הסבורים, שמִן השם הזה נוצר השם לאבירינט.

(5) משחקי פולחן מקודשים היו נהוגים אצל הכרתים והם נקראו בפי היוונים תַאוּרוֹ־קאתַפְּסִיָה" (לכידת השוורים, או מלחמת השוורים). הוצגו בהם לראווה תרגילי התעמלות על גבי הפרים הקדושים כשהם משתוללים בפראותם. התרגילים המסוכנים האלה, שנעשו בזירה, או בחצר מרכזית של הארמונות, היו מבוצעים גם על ידי הנשים.

(6) חזיתות של בתי־הכרתים מצויירים על גבי טבלאות חרס.



שועלים

השועל הוא אחד מבעלי־החיים הידועים ביותר לאדם. כאן יסופר על אורח חייהם של מינים שונים של שועלים. נפתח בשועל האדום המצוי באירופה, שהוא אחד השועלים היפים ביותר.

ליד פלג קטן הזורם בשולי היער, ניצב ללא תנועה בעל־חיים שגודלו כגודל כלב קטן — זהו השועל האדום, הוא נראה כמוקסם בהסתכלו במים המפכים. הנה הוא נע לפתע, במהירות רבה הכניס את רגלו למים ועתה יאכל את הדג שהצליח לצוד.

זו שיטה מיוחדת במינה של דיג... משסיים את ארוחתו הוא מתרחק, שכן דגים נוספים לא ייראו עוד. עתה ייכנס למעבה־היער לחפש משהו מעים יותר למאכל. חרש מתקדם השועל, וכאילו אין ארבע רגליו נוגעות כלל בקרקע. מפעם לפעם ייעצר ויאזין. פתאום ישנה את כיוון הילוכו. הוא שמע איזה רחש בסבך: יתעכב שנית ויזיז בזהירות ברגלו את ענפי אחד השיחים, ומתגלה לפניו מעין כדור קוצני: זה קיפוד. הוא מוצא דרך להיזון גם מבעל־חיים קוצני זה. יפריש עליו שתן: הריח החזק של הנוזל מאלץ את הקיפוד לנוע... וכשהוא מתחיל ללכת הוא נטרף מיד ובשרו נאכל.

השועל, זה הטורף שתיארנו זה עתה, יצא לו מוניטין כבעל־חיים ערום, ואכן כינוי זה הולם אותו.

ציד מושלם

השועל מתנפל על עדרים, גדיים, ארנבים, עכברים, עופות, לטאות ונחשים ועל בעלי־חיים אחרים, יטרפם ויאכל את בשרם. כל בעלי החיים הקטנים פוחדים מפניו. קרבנותיו מבין העופות הם בעיקר אלה המקננים באדמה, אך גם העופות שקיניהם על שיחים או על ענפי עצים אינם בטוחים מפני התנפלותו. גם עופות־מים כמו אווזים, ברווזים, ואפילו ברבורים נתפשים ע"י השועל הזריז שהוא קל־תנועה אף במים. באין מזון אחר יתפוס גם בחרקים: חגבים, חיפושיות, ועוד. יש שיאכל גם חלזונות, שלשולים, וישמיד דבורים והלותיהן המכילות דבש.

בין בעלי־החיים, שעליהם יתנפל השועל, רבים המזיקים לאדם, ביחוד המכרסמים. השועל מביא תועלת מעטה, אך נזקו בכל זאת רב יותר, שכן תכופות יצליח להיכנס ללול ולהשמיד את התרנגולות שבו. כזאת יעשה השועל האדום בארצות הקור ביחוד בחורף, כשלא ימצא ביער טרף די־צורכו. השועל שחדר ללול ממית את כל התרנגולות שבו גם אם יאכל או יקח עמו רק אחת או שתיים מהן. על כן שנוא השועל על האיכרים והם צדים אותו בדרכים שונות: בפתיונות מורעלים, במלכודות ובכלי־נשק.

מישכנו של השועל

השועל האדום חי בסביבות רבות ושונות: על ההרים ובמישור, באזורים שהצמחים בהם מעטים ובמקומות בהם הצמחייה עשירה; מוצאים אותו הן באזורים מאוכלסים מאוד והן במקומות רחוקים מיישוב. אך הוא מצוי יותר באזורי־חורש עשירים בשיחים, בהם מצויים בעלי־חיים קטנים לרוב.

דאגתו העיקרית היא להכין לעצמו מאורה בטוחה. כשהוא חש שאחד מאויביו, יהיה זה הזאב, הכלב או האדם, גילה את מקום מחסהו לא יהסס להחליף את מישכנו.

בדרך כלל אין הוא חופר בעצמו את המחילה. נוח לו יותר להיכנס למחילה שחפרוה אחרים, לטרוף את בעליה ולהשתכן בתוכה. לכל היותר יהיה עליו להרחיב את המחילה ולהתקין בה מזווה, "חדר מזון" בו ישמור את הטרף שהביא לאחר ציד מוצלח. לבסוף, יתקין פתח במחילה, או שני פתחים נוספים, שישתמש בהם לבריחה בשעת סכנה. כמעט תמיד יבחר כל שועל לעצמו מחילה ויחיה בה בבדידות.

לאחר שסיים את הכנת המחילה יצא לציד. במשך שעות היום ינוח בחוץ, או בתוך המחילה, ובשעות בין־הערביים ישוטט בזהירות בין הצמחים, כשכולו דרוך לכל רחש ומוכן להתנפל על הטרף.



השועל חזר מן הציד והביא טרף לגורים המחכים במאורה. כאן הם מוסתרים ומוגנים

המיון:

הסוג:	שועל
המשפחה:	כלביים
סידרה:	טורפים
מחלקה:	יונקים
בת־מערכה:	בעלי־חוליות
מערכה:	בעלי־מיתר
ממלכה:	בעלי־חיים

ממדי השועל האדום:

אורך הגוף	80 ס"מ
אורך הזנב	35 "
הגובה בכתפים	35 "
המשקל	7—14 ק"ג

הגורים

הגורים נולדים במחילה מוסתרת היטב. מספרם מחמישה עד עשרה. במשך הימים הראשונים לא תעזבם אמם אף לרגע, ואחר כך רק לזמן קצר עם בוא הלילה.

במשך השבועיים הראשונים יונקים הגורים את חלב־אימם, אח"כ יקבלו את חלב האם וגם בשר שהאם אכלה והקיאה אותו. עם צעדיהם הראשונים מחוץ למחילה יתחילו לאכול טרף שהומת, ולבסוף גם בעלי־חיים קטנים בעודם חיים. האם מלמדת את הגורים כיצד להתנפל על הטרף. משמלאו לגורים חמישה או ששה חדשים יעזבו את המאורה בה נולדו ויתחילו בחיים עצמאיים.



גור של שועל

השועלים בארצנו

בארצנו נמצאים שלושה זנים של שועלים: השועל הארצישראלי שפרוותו צהובה־אפורה־כהה; הזן המצרי שפרוותו בהירה ועדינה, מצוי בדרום הארץ עד ירושלים; והזן הצהוב שהוא בהיר מאוד, גופו כבד, ראשו רחב ורגליו קצרות יותר. הוא נמצא במדבר יהודה.

הסוג שועל כולל מינים ותת־מינים, השונים זה מזה בגודלם ובצבעיהם. השועלים המצויים ביותר הם:

השועל הכספי, בצפון אמריקה ובצפון סיביר. פרוותו יקרת ערך. השועלים החיים אך ורק באזורים הצפוניים ביותר של אירופה, אמריקה ואסיה — צבע שערם משתנה בהתאם לעונה.

השועלים הצפוניים הידועים ביותר הם השועל הלבן והשועל הכחול. לשועלים אלה אויבים רבים: עופות דורסים, דובים, ובעיקר — האדם. הוא מרבה לצודם בגלל פרוותם היקרה.



השועל הכחול

השועל האדום המצוי

הוא הגדול מבין השועלים והוא מן הידועים ביותר מבין הטורפים באירופה.

קולו של השועל

השועל משמיע קולות שונים בהם הוא מביע שמחה, אי־שקט או שיעמום, כאב, ועוד. יש שינבח בדומה לכלב, אך נביחה זו הנשמעת רק לעיתים רחוקות חלשה ואפשר לקולטה רק בלילה כשהשועלים יוצאים לציד בצוותא. כששני שועלים מתקוטטים הם משמיעים קולות צריחה.



השועל הלבן



השועל הכספי



השועל האדום

תחבורה אוירית



המטוס "סופר־ג'י קונסטלישון", אחד ממטוסי הבוכנה המהירים ביותר.

לפי סדר הופעתם — המטוס הוא האחרון בין אמצעי התחבורה שנבנו ע"י האדם. אך התפתחותו היתה המהירה והמפתיעה ביותר.

פחות מ־50 שנה עברו מאז ניתק מהקרקע בניתורים מטוס־המנוע הראשון של האחים ראיט (Wright) והיום עוברות אלפי מכונות־טיס נפלאות לאורך מסלולים קבועים בשמיים כשהן מובילות אנשים וסחורות מעיר לעיר, מארץ לארץ, מיבשת ליבשת.

המדע והטכניקה עסוקים בלי הפסק במחקרים ובניסויים, כדי לשפר את המהירות, הנוחיות והבטיחות של האוירונים, וכדי לייעל את כל השירותים השייכים להם: נמלי־תעופה, שירותי־קרקע, פיקוח על התנועה האוירית. ההתפתחות הגוברת והולכת של אמצעי־תחבורה זה היא תוצאה של היתרונות הבאים:

1) המטוס מפתח מהירות ממוצעת (כיום היא מגיעה ל־500 ק"מ לשעה), העולה בהרבה על זו של אמצעי־תחבורה יבשתיים (80 ק"מ לשעה) או ימיים (30 ק"מ לשעה).

אם נביא בחשבון את הזמן הדרוש, כדי להגיע לשדה־התעופה ולבוא ממנו, הרי שנודע לו לגורם־המהירות יתרון מכריע לגבי מרחקים העולים על 600—700 ק"מ (לונדון—גלאזגו; פאריס—מארסיי; מילאנו—נאפולי; ניו־יורק—שיקאגו).

2) השימוש במטוס כדאי במיוחד, כשיש צורך לעבור על פני ימים. הטיסה פוטרת את האדם מן ההכרח להחליף אמצעי־תחבורה (פאריס—לונדון; ניו־יורק—האוואנה). תודות למהירותו הגדולה, עובר המטוס בזמן קצר ביותר מרחקים גדולים. כך, למשל, ניו־יורק—לוס אנג'לס (5,000 ק"מ) בשבע שעות, אירופה—אמריקה הצפונית (6,000 ק"מ) בעשר שעות, אירופה—יאפאן (13,000 ק"מ) בעשרים שעות.

זוהי הסיבה העיקרית, שבגללה מעדיפים היום את המטוס, שהוא יקר יותר, על אמצעי־תחבורה אחרים זולים אך אטיים יותר. המטוס משמש גם להעברת דואר קל יותר, שתמורתה משלמים תוספת מסויימת.

3) המטוס מתגבר בקל על מכשולים טבעיים גדולים (אוקיאנוסים, מדבריות, רכסי־הרים, שטחים מכוסי־קרח); גדולה מזו, המטוס יכול להגיע במהירות לשטחים החסרים מסילות־ברזל וכבישים, שלולא כן היו נשארים מבודדים (אלאסקה, אזורים שונים באסיה הרוסית, אזורי מחצבים במקומות שקשה להגיע אליהם, כמו למשל אלה שבגיניאה החדשה).

מתכונותיו של המטוס נהנות ארצות, שבגלל גודלן ודלילות אוכלוסייתן, מעטות בהן דרכי־התחבורה היבשתיות. כזה הוא המצב באוסטראליה, בראזיל, סיביריה וכיו"ב. בארצות אלה משמש המטוס אמצעי־תחבורה מקובל ביותר, כי בלעדיו אי־אפשר להעביר סחורות ואנשים מהקצה האחד של שטחן העצום למשנהו.



קווי־התעופה הבין־יבשתיים העיקריים. שעות טיסה בממוצע ומרחקים בין מקומות הנחיתה העיקריים

החצים האדומים מסמנים את קו הקוטב החדש קופנהאגן—טוקיו עם חנייה אחת בלבד באנקוריג' שבאליאוטים.

בואינג 707, אחד ממטוסי־הסילון הגדולים ביותר בשירות התחבורה הטראנס־אוקיאני.

בקווים הבין־יבשתיים נכנסו לשירות מטוסי־סילון רבי־עוצמה. אלה הן "ספינות טסות" אדירות, שמשקלן מגיע ל־120 טונות ומסוגלות להוביל עד ל־150 איש במהירות של 900 ק"מ לשעה ובגובה של 12—13 אלף מטרים, במקום שהאטמוספרה קלושה אך שקטה תמיד, ללא סערות ורוחות וגשמים וברקים. הנציגים המפורסמים של סוג מטוסים כזה, הם "דוגלאס DC-8" ו"בואינג 707".

אין מטוסי הסילון גורמים, לפי שעה, להיעלמם של מטוסי־הבוכנה. ולאמיתו של דבר, אלה נוחים הרבה יותר לגבי מרחקים קטנים, מ־500 עד 1,000 ק"מ. הם מפתחים אמנם מהירות קטנה יותר, אך גם צורכים פחות דלק. הם גם דורשים ציוד פשוט יותר על הקרקע, הואיל והם יכולים לנחות גם בשדות־תעופה קטנים. למרחקים של 1,000 עד 2,000 ק"מ אפשר להשתמש במטוסי־טורבינות, המהירים יותר ממטוסי־הבוכנה ומקימים פחות רעש. למרחקים העולים על אלה, נראה מטוס־הסילון כנוח ומתאים ביותר, על אף מהירו הגבוה וצריכת הדלק הגדולה (מחשבים שבטיסה של 7,000 ק"מ, שהם המטווח של הסילונים החדשים, נצרכים 50 טון בנזין). כיום חוקרים הטכנאים ומתכננים אוירונים אחרים, חזקים עוד יותר: המטוסים העל־קוליים, שכניסתם לשירות הטים תחול כנראה בתקופה שבין 1970—1980. אז תתחיל תקופה חדשה, בה יתקצרו עוד יותר המרחקים על כוכב־הלכת שלנו והקשרים בין העמים ייעשו הדוקים ואינטנסיביים יותר.

נמלי התעופה

נמלי־התעופה הם תחנות המטוסים. בהם מצויים כל השירותים הדרושים לנוסעים, לנכנסים וליוצאים. קיים שם מסלול ארוך מצופה בטון (או זרוע דשא, אם נמל התעופה הוא קטן), שממנו ממריאים ועליו נוחתים המטוסים; מצויים שם גם בתי־מלאכה לבדק המטוסים ומחסני־דלק לתידלוקם. ונמצאים שם גם מיתקנים מדעיים לתחזית מזג־האויר, לשידור ולקליטה של ידיעות בין נמל־התעופה והמטוסים באויר: מכשירים מטיאורולוגיים, ראדיו, ראדאר וכיו"ב, איתות ע"י אורות, מיגדלי־פיקוח. נמל תעופה הוא, איפוא, מעין עיר קטנה. קיימים עכשיו בעולם כאלף נמלי־תעופה (קצת פחות ממחציתם (450) נמצאים בארצות־הברית). בישראל קיים נמל־תעופה בינלאומי בלוד, וכן נמלי תעופה אזרחיים בתל־אביב ("שדה דוב"), אילת, חיפה, נהריה ומחניים.

נמלי התעופה העיקריים, המשמשים מקומות נחיתה לקווים החשובים ביותר, נמצאים בקרבת ערים גדולות. אלה תופשים שטחים ניכרים (8—12 קילומטרים מרובעים) וממדיהם גדלים והולכים, בהתאם לצרכי המטוסים החדישים הגדולים והמתעצמים והדורשים להמראתם ולנחיתתם מסלולים ארוכים יותר ויותר. נמל־התעופה של ניו־יורק (אידלואילד), אחד הגדולים ביותר בעולם, תופש שטח של 19 קילומטרים מרובעים והוא מצוייד ב־12 מסלולים המאפשרים את נחיתתם והמראתם של 360 מטוסים לשעה.

מקומות־הנחיתה החשובים ביותר באירופה הם לונדון (90 אלף נחיתות והמראות לשנה) ופאריס (70 אלף); חשוב מאוד הוא גם נמל התעופה של רומא (צ'אמפינו, 52 אלף, בערך), שמצבו הנוח בחצי האי האיטלקי הופכו לתחנת־חובה לכל הקווים המשרתים את המזרח הקרוב, אפריקה ואסיה.



הנוסעים עולים על מטוס ארבע־מנועי בשירות הקוים הטראנס־אטלאנטיים.

נתיבי אויר

בשמי־תבל מצטלבים במספר הולך ורב קוי תעופה, השייכים לחברות שונות. התעופה, שהוחל בה בשנת 1919 בקו ברלין—לייפציג, נהפכה לגורם בעל חשיבות יסודית לגבי הקשר בין העמים. די להתבונן בטבלה הבאה כדי להיווכח בנכונות עובדה זו:

התפתחות שירותי התעופה שנה	אורך הקוים (בק"מ)	מיליוני ק"מ	נוסעים
1919	5,150	1.6	3,700
1929	170,000	95	415,000
1939	617,000	380	3,000,000
1949	780,000	1,290	24,000,000
1954	950,000	1,940	51,000,000

בשנים האחרונות גוברת והולכת חשיבותם של הקווים החוצים את הים הארקטי, שיש בהם חסכון־גדול. ביום 15 בנובמבר 1954 נפתח שירות סדיר לנוסעים בקו־הקוטב הצפוני, המקשר את קופנהאגן עם לוס־אנג'לס והמקצר את הדרך ב־1,600 ק"מ בהשוואה לקו העובר דרך ניו־יורק.

ביום 23 בפברואר 1957 נחנך הקו הישיר קופנהאגן—טוקיו, גם הוא בקו הקוטב הצפוני, עם חנייה אחת ויחידה באנקוריג' (איי האליאוטים), החוסך 3,758 ק"מ בהשוואה עם הקו העובר דרך הודו.

התנועה השנתית של ציי־האויר העיקריים בעולם (1956)

מדינות	ק"מ של טיסה (במיליונים)	קילומטרו־נוסעים (סכום הק"מ שעברו על הנוסעים, במיליונים)
ארצות הברית	1,399	44,545
בריטניה הגדולה	122	3,336
צרפת	101	3,616
קאנאדה	84	2,353
אוסטראליה	72	—
הולאנד	58	1,725
שוייץ	21	603
איטליה	8	217

חברת אל על נתיבי אויר לישראל

בע"מ נוסדה מיד לאחר הקמת מדינת ישראל, ב־15.11.1948, כחברת תעופה לאומית נושאת דגל ישראל בקווי תחבורה אוריים בינלאומיים. ב־1949 עמד לרשותה מטוס אחד מסוג "סקיי־מאסטר"; ב־1950 נרכשו מטוסים מסוג "קומאנדר"; ב־1951 הופעלו ה"קונסטליישן"; ב־1957 הוכנסו לשרות מטוס "בריטניה" ועתה מפעילים אף מטוסי סילון "בואינג" 707/420.

להלן מספר נתונים על התפתחות מבצעי החברה בשנים 1952—1961

שנה	מספר הנוסעים	מטען בק"ג	דאר בק"ג
1953	28,801	901,937	110,297
1954	30,277	762,959	124,690
1955	34,462	541,989	116,465
1956	36,671	580,788	132,237
1957	43,600	662,515	191,012
1958	66,191	959,248	207,659
1959	98,598	1,475,239	224,594
1960	111,440	2,189,620	240,590
1961	67,519	1,688,277	126,304

ינואר — יוני בלבד

אדומי-העור (פרק שני)

האינדיאנים היו, בדרך כלל, לוחמים או ציידים; עובדי-אדמה היו מצויים ביניהם פחות. אולם, עם היותם שואפי-קרב, לא הפכו ליצורים קשוחים חסרי-לב. האינדיאני היה תמיד אב-משפחה טוב ומסור, האוהב את בני-ביתו.

נשי האינדיאנים, ה"סקוואוס" הסבלניות, מסוגלות למלא תפקידים אין-ספור. מאחר שהאב עוסק אך ורק בהספקת המזון, עליהן לדאוג ליתר העבודות שבמשפחה. ואצל שבטי הפרֵירִיה, החיים במרחביה, יקרה בעונת הצייד, שיש לעבד בהחיפות את שפע החי שנצוד, שהרי השבט משנה את מקומו, בנועו בעקבות העדרים. התפקיד של הנשים אז הוא — לפשוט את עור-החיה, לעבדו ולעשן את בשרו. בעונת החורף, עת המחנה נמצא במקום קבוע, אוספת ה"סקוואו" עצים ביער, קולעת סלים, מכינה דברי הלבשה, החל בסרבלים וכלה במנעלים (מוקאסין). יודעת היא לעבד יפה את העורות ולעשותם רכים ודקים כאריג. גם בבישול המזון היא משקיעה עמל רב, שכן מחוסר כלים המסוגלים לעמוד בפני האש, עליה להרתיח מים באמצעות אבנים מלוהטות.

הנער האינדיאני אהוב על כל בני השבט; שנות-ילדותו עוברות עליו, בדרך כלל, בשמחה ובאושר, כשכולם דואגים לו ולשלומו. אולם בבוא הזמן להצטרף לחבר המבוגרים שבשבט, עליו להוכיח את בגרותו, את כוחו ואת אומץ-לבו, ע"י צום ממושך והתייחדות בתפילה ובחשבון-הנפש. אצל שבטים מסויימים חייב הלוחם הצעיר לעמוד בנסיונות חמורים ביותר ובמבחני-דמים, על מנת להוכית, כי אמנם ידע להחזיק מעמד בכל סבל גופני.



אשף וילד אינדיאני; אשה מר-תיחה מים באמצעות אבנים מלוהטות



טוטֶם אינדיאני (טוטם = חפץ, על פי רוב ציור או סמל של חיה, צמח וכדומה, המקודש לבית-אב מסויים ואשר בו שרוי כביכול כוח רוחני אָיום).



"מוקאסין" של האלגונכינים;

"מוקאסין" של הסיו;

"מוקאסין" של הסֶמינוֹלֶה

השם "מוקאסין", בו מכנים אדומי-העור את המנעלים, בא משמו של הנחש שמעורו נעשו לראשונה כל הנעליים. במרוצת הזמן נעשו אלה בעיקר מעור הביזון או הצבי. בשעת מלחמה נקשרו לעקב ה"מוקאסין" זנבות-שועל, המטשטשים על פני האדמה את עקבות ההולך.

ילידי יבשת אמריקה לא הכירו אלא בתקופה מאוחרת את השימוש בגלגל, זו ה"מכונה" הפשוטה הפותרת את בעיות התחבורה והסעת המשאות הכבדים ביותר. בהיעדרו של אותו מכשיר, התקינו האינדיאנים כלי-הובלה פרימיטיבי ביותר, שהצרפתים כינוהו "טראבוא". הוא היה מורכב משני מוטות ארוכים (כדוגמת אלה ששימשו לבניית ה"טיפי"), שהונחו על כתפי הכל-בים או הסוסים, ואשר נגררו אחריהם על הקרקע. המשאות נקשרו אל קצווי המוטות ונגררו אחרי הסוס על הקרקע.





כדי-חרס אינדיאניים



ה"קאנו" (בוצית) הוא כלי-שיט עשוי משלד עץ מצופה קליפה או עורות מתוחים היטב. התחתית שטוחה והסירה עשויה לשוט בנחלים הסוערים ביותר; הבוצית קלה כל-כך, שגם האשדים אינם מפסיקים את מסעו של האינדיאני: הוא טוען את כלי השיט על כתפיו ומעבירו מעבר למכשול.



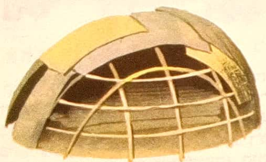
בעת הציד, לשם שמירה על חופש התנועה של הגוף, אין האינדיאנים לובשים אלא מעין אבנט רחב לכיסוי המותניים.



מכנסיים, בשפת האינדיאנים — "מיטאסֶס", מגינים מפני הקור ומיועדים לרכיבה ממושכת; לקישוט-רעמות סוס ורצועות-עור.



בגדי האינדיאנים עשויים כולם מעור של חיות-הבר, כגון: אייל, אנטילופה וכבש-בר. הסרבלים עטורים ציציות-עור או פרוות חולד-ההרים.



ביקתה — "ויגואם", — בנויה בצורת חרוט (קוֹנוּס) או כיפה מקומרת. משמשת מעון טיפוסי לאינדיאנים.

קונגו



האיזור, שהיה עד לפני זמן קצר מושבה בקונגו הבלגית, ושהוא היום שטח מדינת קונגו העצמאית, לא היה ידוע במחצית המאה שעברה אלא בחלקו. לאחר גילוי שפך הנהר קונגו (הידוע בפי הילידים בכינוי "הנהר הגדול"), נעצרו כל החוקרים בני אירופה במסעותיהם לפני אשדות הנהר. הצליח להתגבר על המכשול ההוא, שעד אז נראה כדבר בלתי אפשרי, החוקר ג'והן רולנדס, הידוע יותר בכינויו סטנלי. הדבר אירע בשנת 1879: כך נפתחה הדרך לקונגו המסתורית ולמרכז אפריקה.



קונגו במספרים

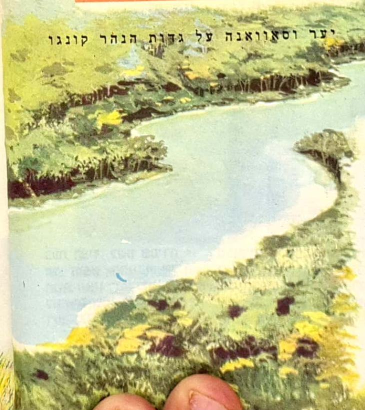
השטח: 2,344,000 קמ"ר (כמאה פעמים מדינת ישראל).

הנהר הארוך ביותר: קונגו — 4,500 ק"מ

ההר הגבוה ביותר: רוּבֶנזוֹרי — 5,125 מ'

הימות החשובות ביותר:

טאנגאניקה	31,900 ק"מ
אלברט	5,300 קמ"ר
קיווּ	2,650 קמ"ר
ליאופולד השני	2,325 קמ"ר
אדוואַרד	2,250 קמ"ר



יער וסאוואנה על גדות הנהר קונגו

אחד הנהרות הארוכים ביותר בעולם כולו

קונגו גילתה סוף סוף את פלאותיה לעיני התרים אותה. אחד מן הפלאות האלה הוא הנהר קונגו. הם נוכחו לדעת שבדבר היקף גליל המים רק אגן האמאזונאס עולה עליו בין כל נהרות העולם, ואשר לאורך (4,500) הוא אחד הנהרות הגדולים ביותר על פני כדור הארץ. ביחד עם יובליו הרבים, יוצר הקונגו רשת נהרות שאורכה 11,600 ק"מ (פי עשרה מאורכה של איטליה, 29% מאורך קו-המשווה). הנהר קונגו מפורסם גם בגלל מפלי המים רבי-הרושם שלו: דרומית לסטנליויל נופלים שבעת האשדות הנקראים על שמו של סטנלי; מליאופולדויל עד שפך הנהר יש לא פחות משלושים ושניים מפלי מים.

כאשר שטים על פני שפך הנהר, אפשר לראות מחזה מוזר מאוד: אלפי דגים קופצים מחוץ למים כדי לצוד את החרקים הקטנים הנמצאים על שורשיהם של צמחים מסויימים. צמחים אלו שולחים על גדות הנהר הגדול את שורשיהם האוויריים ומטים אותם כלפי מטה עד שהם טובלים בזרם הנהר.

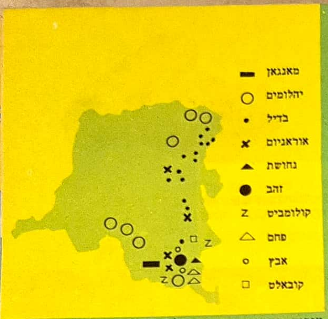
היער המשווני

קו-המשווה עובר לרוחב קונגו וחוצה אותה לשניים: פירוש הדבר שבחלק ניכר של שטחה האקלים הוא משווני, והקווים האופייניים שלו הם: טמפראטורה גבוהה מאוד וגשמים אדירים ביותר. באקלים זה מתפתחים יערות-עד של קו המשווה. יערות אלה הסבוכים והנרחבים מכסים יותר משליש מכל המדינה שכמה מאזוריה טרם נחקרו.

מתוך הסבך העבות של שיחים ושל ליאנות המרכיבים את היער הגדול הזה, מתנשאים עצי ענק המגיעים עד גובה של שבעים מטרים. קרני השמש אינן מגיעות כלל לקרקע המכוסה כולה שכבה עבה של טחבים; כן גדלים שם שרכים לרוב.

יער העד הוא מקום משכנם של הגורילה והשימפנזה.

במקומות שבהם היער פחות סבוך, מבָרא אותו האדם בהדרגה כדי לפנות מקום בעיקר למטעי קפה וטאבאק נרחבים.



המירבצים העשירים ביותר בעולם

קונגו היא בעיקר ארץ של מחצבים. קרקעיתה מספקת בכמויות גדולות: נחושת, קובאלט, בדיל, פחם, מאנגאן, ברזל, אבץ ואורניום. אזור קונגו העשיר ביותר במחצבים הוא קאטאנגה, ההולך ונהפך לאחד ממרכזי המתכות החשובים ביותר בעולם כולו. בייצור הנחושת (240,000 טונות לשנה) תופסת קונגו את המקום הרביעי בעולם כולו, לאחר ארצות הברית, צ'ילה ורודזיה. לאחר עיבוד ראשון במיתקני אליזבתויל, בירת קאטאנגה, נשלחת הנחושת אל מחוץ לארץ לשם זיקוק. בבתי המלאכה של ג'אדוטויל דואגים גם לניצולת הקובאלט הכלול במחצבי הנחושת שהופקו ממכרות קאטאנגה.

קונגו היא גם אחת הספקות הגדולות ביותר של אורניום בעולם. את המחצב הזה, שנעשה רב־ערך לאחר הגילויים האטומיים של עשרות השנים האחרונות, מפיקים ממכרה שינקילובֶּה, במרחק 25 ק"מ מג'אדוטויל. באזור קאסאי מפיקים יהלומים, וקונגו היא המדינה הראשונה במעלה בעולם בענף זה.

קרחונים בקו המשווה

כשמדברים על אקלים משווני אין חושבים אלא על חום נורא, שרק בקושי אפשר לסבול אותו בעונת הגשמים. אך בקונגו, בלב האזור המשווני, מצויים מקומות שבהם יורד המדחום מתחת לאפס: הדבר עשוי לקרות בטור הרי רוּבֶנזוֹרי, שפסגותיהם מתנשאות מעל ל-5000 מטרים ושהן מכוסות שלג-עד.

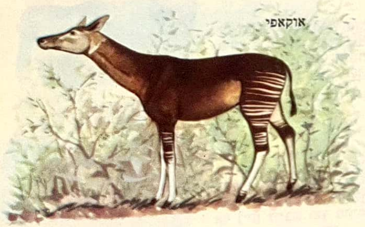
סערות בקו המשווה

הסערות באיזור קו המשווה הן תופעה איומה; הן מתחוללות כמעט לפתע ובעוצמה שלא תתואר. השמיים מתכסים פתאום ענן שחור ענקי. יחד עם זאת מתחילה לנשוב רוח כה חזקה שלעתים קרובות היא עוקרת עצים בני מאות שנים, המיטלטלים כאילו היו קיסמים דקים. אחר כך מתחיל לרדת הגשם, המלווה רעמים וברקים, הבאים זה אחר זה בקצב מהיר ביותר. אך כל האימים האלה נמשכים רק שעה אחת או שעתיים; אחריהם מתבהרים השמיים באותה מהירות שבה התקדרו בעננים.



נוף מפסגות רוּבֶנזוֹרי (5,199 מ') בטור הרי סטנלי

גיוון לא יתואר במיני בעלי החיים



אוקאפי

קונגו היא אחד האזורים המעטים בכדור הארץ שעליהם מצויים מינים רבים ומגוונים כל-כך של בעלי-חיים. די להזכיר את מיני הנחשים והעופות הרבים ומיני החרקים לאין ספור. בין האחרונים ראוי לציין את הזבוב "צֶצֶה", המעביר לאדם את מחלת השינה האיומה. בעלי-החיים האופייניים לקונגו הם: הקרנף, התאו השחור, התאו האדום שוכן היער, האייל הענק (אנטילופה גדולה), הפיל הננסי והאוקאפי (משהו בין נמר-הגמל לבין האייל). כדי להגן על המשך קיומם של סוגי בעלי-חיים אלה, הוקמו פארקים לאומיים, שבהם נאסר הצייד לחלוטין, או הוגבל מאוד. קונגו היא אחת הארצות המתאימות ביותר למה שרגילים לכנות בשם "הצייד הגדול": שכן אין חסרים שם אריות, נמרים, צבועים, קרנפים, פילים, גורילות, תנים, נמרי-הגמל והתימסחים. כדי לקבל רשיון לצוד בעלי חיים אלו, שנעשו נדירים למדי, יש לשלם מס. הטבלה הבאה מראה מה הוא גובה המס לגבי בעלי חיים אחדים:

אייל ענק	800 לירות ישראליות	קרנף לבן	2,000 לירות ישראליות
פיל ננסי	800 " "	קרנף שחור	2,000 " "

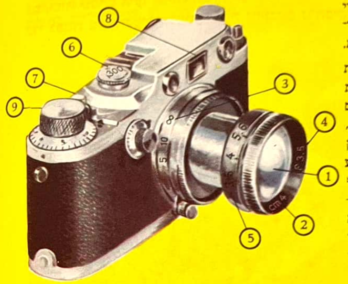




הצילום

א. פילם הצילום עשוי מסרט צלולויד המצופה בצד אחד בשכבה דקיקה של אחד ממלחי הכסף (כסף־כלורי או כסף־ברומי הנתון בתחליב ז׳לאטין).

ב. עם פתיחת הסגר, חודרות קרני אור לחלל המצלמה, ובפגען בפילם הן מעוררות בו תהליך כימי בשכבת הכסף־הכלורי (או הכסף־הברומי). התהליך מתבטא בהתחלת פירוק מלח הכסף המתאים ליסודותיו — לכסף ולכלור שהוא גאז (או: לכסף ולברום שהוא אלמתכת נוזלית). הכסף, המתקבל מפירוק, בנוי מגרגירים קטנטנים והוא אינו לבן, כי אם כהה. מאחר וקרני האור גורמות לתהליך הכימי, המשחרר את הכסף הכהה, הרי אותם המקומות על הפילם שהוארו יותר — כלומר שאליהם הגיעו יותר קרני אור מהחלקים הבהירים יותר של הגוף המצולם — ייעשו כהים יותר; בעוד מקומות אחרים על הפילם, שאליהם הגיע אור מועט מן המקומות האפלים של הגוף, יישארו בהירים יותר.



1. **האובייקטיב**: מערכת עדשות שמטרתה לרכז קרני אור הבאות מהגוף, כדי שהתמונה המתקבלת על הפילם תהיה ברורה. האובייקטיב קבוע בתוך גליל מתכת.

2. **רוחק המוקד**: על שפתו החיצונית של הגליל הסוגר את מערכת העדשות רשומים תמיד שני מספרים: אחד מהם מראה את רוחק המוקד מן האובייקטיב, כלומר ממרכז העדשה הראשונה. רוחק זה נמדד תמיד בסנטימטרים. עפ״ר מגיע רוחק המוקד ל 3 ס״מ או ל 5 ס״מ, ואף ל 6.5 ס״מ או ל 10.8 ס״מ. (רוחק המוקד — המרחק שבין מרכז העדשה ובין הנקודה שבה מתרכזות קרני האור המגיעות מן האינסוף ושכיוונן נשתנה בעוברן דרך העדשה.

3. **מווסת לתיאום התמונה במוקד**: זהו מיתקן המווסת את הרוחק בין האובייקטיב (כלומר בין מרכז העדשה הראשונה ובין הפילם). אם יימצא הפילם בדיוק במוקד העדשה, יצטיירו עליו בכל הבירור רק תמונות גופים מרוחקים מאוד, אנו אומרים אז שהמצלמה כוונה לאינסוף. אך אם אנו רוצים לצלם עצמים קרובים, עלינו להגדיל במקצת את המרחק בין מרכז העדשה הראשונה של האובייקטיב והפילם, כדי שתמונת האובייקט תצטייר קצת מעבר לרוחק המוקד.

4. **אוריות האובייקטיב**: לאורך שפתו החיצונית של האובייקטיב, אנו רואים בצד המספר המראה את רוחק המוקד, עוד מספר אחד, והוא מספר שלם או עשרוני (F 2 ; F 3.5 ; F 6.3 ; F 1.2 או ; F 1:3.5 F 1:6.3). מספרים אלה מראים את "הכמות" המאכסימאלית של האור שהאובייקטיב יכול להחדיר לתוך המצלמה, לפעולה על הפילם. המספר הרשום הוא תוצאה של חלוקת רוחק המוקד בארכו של קוטר העדשה, למשל: רוחק המוקד הוא 5 ס״מ; קוטר העדשה הוא 1.42 ס״מ; מאכסימום האור באובייקטיב הוא איפוא 5:1.42 = 3.5; ככל שמספר זה קטן יותר, יגדל המאכסימום של ריכוז אור האובייקטיב. כדי להבהיר זאת לעצמנו, הבה נתבונן בחישובים הבאים:

רוחק המוקד 3 ס״מ	רוחק המוקד 3 ״	רוחק המוקד 3 ״
קוטר המוקד 0.5 ״	קוטר העדשה 1 ״	קוטר העדשה 1.5 ״
ריכוז האור 6 ״	ריכוז האור 3 ״	ריכוז האור 2 ״

י. עם סיום הפיתוח, יש לרחוץ את הנייר הרגיש, כדי לסלק את שרידי הנוזל שנותרו עליו.

יא. גם מנייר ההעתק יש להרחיק את כל חלקיקי הכסף־הברומי שנשארו במקומות שעליהם לא פעל האור. לסילוקם המוחלט של אלה ניתן להגיע, אם מפעילים את תמיסת ההיפוסולפים על שכבת ברומית־הכסף שעל נייר ההעתק. בפעולה זו מתהווים מלחי כסף מסיסים, שאותם ניתן לשטוף בקלות במים פשוטים. מעתה לא יהיה עוד צורך להחזיק את התצלום בחשכה, מאחר ואין התצלום מכיל כל חומרים רגישים לפעולת האור.

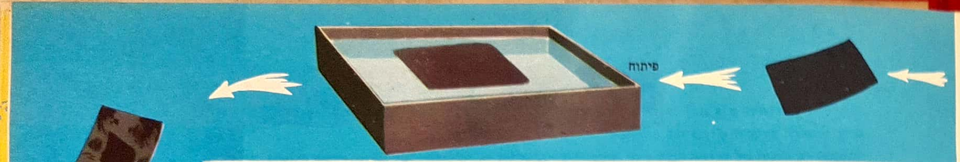
יב. את התצלום רוחצים אחרי כן באורח יסודי במים פשוטים, לשם סילוק המלחים שנתהוו בו בתהליך הקביעה.

יג. את התצלום מיבשים במקום נקי ומאוורר, במקום חפשי מאבק. את התצלום אף ניתן לייבש תוך מתיחה על פני נייר סופג נקי.
אם תיעשה סידרה ארוכה זו של פעולות בקפדנות ובמיומנות, הנרכשת רק על סמך ניסיון מעשי, יושלם סוף־סוף התצלום שנועד לשמור למשך זמן ארוך את התמונה שיצרה המצלמה.

ט. אחרי שנרשמה התמונה בפעולה כימית בנייר ההעתק, יש לטפל באותו נייר בדיוק כפי שטופל לפני כן בפילם. הריאקציה הכימית, שהתעוררה בהשפעת האור, הגיע לקיצה אחרי שנייר ההעתק יושם בתמיסת הפיתוח.

ח. אם רוצים להגדיל את התמונה, יש לשים את הנגאטיב במיתקן מיוחד לפרוֹיקצייה, ומיתקן זה יטיל על נייר ההעתק את התמונה המוגדלת.





ג. התהליך הכימי, המתפתח במלח הכסף אשר על הפילם, הוא חלש ביותר ואינו מתגלה מיד לעין שכן בזמן המועט של פעולת האור על הפילם, אין התהליך יכול להגיע לסיומו. יש להשלימו איפוא במעבדה, תוך היעזרות בחומרים כימיים נאותים שעליהם להשלים את התמורות הכימיות שחלו בפילם בהשפעת קרני האור.

חומרים כימיים אלה נקראים "נוזלים מפתחים" או "נוזלי פיתוח". הם מורכבים לרוב מתמיסה מימית של נתרן גופריתי (סולפיטים) ומכמויות מינימאליות של חומרים אחרים (כמו מתול וכו׳).

אחרי שמחזיקים את הפילם בנוזל המפתח, מחמש עד שלושים דקות, בהתאם לצורך, מתקבל על הפילם הנגאטיב של התמונה מהגוף המצולם. כאן הגיע הפיתוח לקיצו: בכל חלקי הפילם שפגעו בהם קרני האור, נתפרק הכסף־הכלורי — לכסף + כלור (או הכסף־הברומי לכסף + ברום).

ד. עם סיום הפיתוח, שוטפים את הפילם כהלכה לשם סילוק שרידי הנתרן הגופריתי.

ה. אחרי פיתוח הפילם ורחיצתו, יש לדאוג לאותם המקומות על הפילם המכילים עדיין כסף כלורי (או כסף־ברומי) ושעליהם לא פעל האור, כדי שעם הוצאת הפילם מתוך "התא האפל" ("קאמֶרה אוֹבְּסְקוּרה") לא יגרום האור להשחרת המקומות הללו. ביטול רגישותו של הנגאטיב לפעולת האור נעשה בתהליך "קריעה" באמצעות תמיסה המכילה דו־גופרת הנתרן.

ו. רחיצה אחרונה מסלקת את שארית המלחים המסיסים. כך מקבלים את התמונה הנגאטיבית: תמונה בה מופיעים החלקים הבהירים של העצם כהים, והחלקים הכהים של העצם — בהירים, כשה"בהירות" שהחליפה את הכהות שומרת על עצמה.

5. **הצַמְצָם**: זוהי מערכת עלי מתכת דקיקים הנמצאים בתוך הגליל המכיל את האובייקטיב. עלים אלה ערוכים בטבעות עיגוליות והם יוצרים פתח עגול שאפשר להגדילו או להקטינו. תודות למנגנון זה, ניתן למעשה להאריך או לקצר את קוטר העדשה. כך יכולה המצלמה להתנהג בדיוק כמו עין האדם — בעין גדל כידוע האישון, כשהאור מועט, והעין יכולה לקבל אז מאכסימום קרני האור; האישון מצטמצם לעומת זאת, כאשר עוצמת האור חזקה, כדי שלא יחדרו לעין יותר מדי קרני אור. השינוי באורך הקוטר של הראשונה בעדשות האובייקטיב, משנה כמובן את היחס בין רוחק המוקד ובין אורך הקוטר; משתנה איפוא גם מידת ריכוז האור באובייקטיב. בכל מצלמה רשומות מידות ריכוז האור שאפשר להגיע אליהן לפי גודל הפתח הנוצר בצמצם. ברור שנשתמש בריכוזי אור קטנים (כלומר ביחסים גבוהים בין רוחק המוקד ובין ארכו של קוטר העדשה בימי שמש בהירים; לעומת זאת נשתמש בריכוזי אור גדולים בימים אפלים. היחס בין מידת בהירותו של העצם המצולם לבין גודלו של האישון ולפתח הצמצם הוא:

1. העצם מואר מאוד.
2. האישון מוקטן.
3. פתח הצמצם קטן.
4. העצם מואר מעט.
5. האישון מוגדל.
6. פתח הצמצם גדול.



6. **מווסת זמני פתיחת התריס**: הכוונה למווסת אורך הזמן לחדירת האור על הפילם. התריס מורכב מלוחיות פלדה אחדות שע״י פעולה קפיצית יכולות הן להתקרב ולהתרחק במהירות רבה, וע״י כך לפתוח פתח לאור. הוא בדרך כלל משובץ מאחורי העדשה הראשונה באובייקטיב, ולפני הצמצם.
משך הזמן בין פתיחת התריס עד סגירתו נע בין שנייה, מחצית השנייה, 1/5 או 1/10 השנייה, עד לתקופות קצרות ביותר של 1/50, 1/100, 1/200 ואפילו עד 1/1000 של שנייה. נקבע זמני הארה ארוכים יותר, אם העצם במצב מנוחה ואיננו מואר היטב, ולעומת זאת נקציב זמן הארה קצר ביותר לגוף נע, אלא שאז עלינו לדאוג שהגוף יהיה מואר במידה מספקת.

7. **"משחרר"־"הדק־התריס"**: תוך לחיצה על "המשחרר" (הדק), נפתח התריס או נסגר במועד שנקבע מראש.

8. **הכוונת** (view-finder): במיתקן זה אנו משתמשים, בשעה שאנו צריכים להעמיד במרכז את תמונתו של האובייקט שיש לצלמו.

9. **כפתור הסיבוב** (Film-winder): באמצעותו אנו מגוללים את הפילם, שעליו אנו מצלמים.

ז. את הנגאטיב היבש שמים בתוך כן־מסגרת ומתחתיו — נייר הדפסה (נייר המצופה בכסף־ברומי), שגם הוא רגיש לפעולת האור בדיוק כמו הפילם הפוטוגראפי, מאירים את הנגאטיב באור־שמש לזמן קצר והקרניים פוגעות בנייר ההדפסה לאחר שחדרו דרך הנגאטיב. האור יפעל איפוא על אותו נייר רגיש במקומות שנשארו בהירים על הנגאטיב (והם חדירים לקרני האור), בעוד שהאור לא יחדור למקומות האפלים שבנגאטיב העוצרים את הקרניים.
מה שקרה לפני כן בפילם, קורה עתה בנייר־ההעתק: במקומות שעליהם פעל האור, מתפרק הכסף הברומי, בתהליך כימי, לברום ולכסף, שהוא כהה כידוע. בגמר התהליך, יתקבל נגאטיב של הנגאטיב, ולכן תתקבל תמונה, כפי שהיא נראית לעין המסתכלת בגוף המצולם.





שרירים בלתי רצוניים



אישון העין מתכווץ באור. פעולה זו היא „בלתי רצונית"

עיפרון הנמצא על השולחן ואתה רוצה לקחתו לידך, מה יתרחש אז בגופך?

מוחך שקלט באמצעות העיניים את תמונת העיפרון, שולח דרך סיבי העצבים פקודה לשרירי הזרוע. השרירים „מקבלים" את הפקודה שהגיעה מן המוח, מניעים את הזרוע ואת כף היד הלוקחת את העיפרון.

שרירי הזרוע התכווצו אפוא בהשפעת „פקודה" מן המוח, הם פעלו בהתאם לרצוננו, שכן אנו החלטנו על כך: יכולנו גם להחליט לא לקחת את העיפרון ואז היתה הזרוע נשארת במקומה מבלי להפיק כל תנועה.

לאחר שלקחנו את העיפרון אנו מתכוונים לשבת ולצייר בו. אך הואיל והחדר נמצא באפלולית, אנו מדליקים תחילה את מנורת השולחן. כשאלומת האור פוגעת באישוני עינינו, הם מצטמצמים. במקרה זה מתכווץ השריר הטבעתי המקיף את האישון, ללא השתתפות רצוננו: כלומר לא יכולנו לצוות עליו, כפי שנעשה הדבר בקשר לשרירי הזרוע. הוא היה מתכווץ אפילו בניגוד לרצוננו.

סיבי השרירים החלקים



משמאל: סיבי שרירים חלקים. מימין: סיב שריר משורטט

מימין: סיב שריר משור־טט

כאשר בודקים במיקרוסקופ שריר בלתי רצוני, רואים שהוא עשוי סיבים מרובים ארוכים בדמות פלך. כלומר רחבים באמצע וצרים יותר בקצוות. אורכם של סיבים אלה הוא מ־0.2 עד 40 מילימטר. הקטנים שביני־הם נמצאים בדפנות נימי הדם. התמונה מראה שבחלק המורחב של הסיב החלק נמצא גרעין התא שהוא סגלגל. הפלאסמה שבתא נראית על־פי־רוב הדגונית, קשה להבחין בה את הנימות השריריות. מכאן שמם — שרירים חלקים.

שרירים רצוניים ושרירים בלתי רצוניים

מכל הנאמר מובן שבגופנו מצויים:



השרירים שבדפנות הקיבה הם בלתי רצוניים



השריר הדו־ראשי שבזרוע הוא אחד השרירים הרצוניים

שרירים שהתכווצותם תלויה ברצוננו ובהכרתנו, נקראים משום כך: **שרירים רצוניים**; כן מצויים בגופנו שרירים שהתכווצותם אינה תלויה ברצוננו ובהכרתנו. הם פועלים באופן מתמיד, בין אם אנו רוצים בכך, או שאיננו רוצים בזאת. הם נקראים: **שרירים בלתי רצוניים.**

השרירים הבלתי רצוניים נמצאים באיברים הפנימיים של גופנו: באיברי העיכול, באיברי הנשימה, בכלי־הדם, ועוד.

השרירים הבלתי רצוניים נמצאים בדפנותיהם של כל האיברים החלולים שבגופנו, כמו: הקיבה, המעיים, צינורות הנשימה, צינורות השתן, העורקים והוורדים, צינורות הלימפה, ועוד. גם השרירים הגורמים להסתמרות השערות שבעור הם בלתי רצוניים.

פעולת השרירים

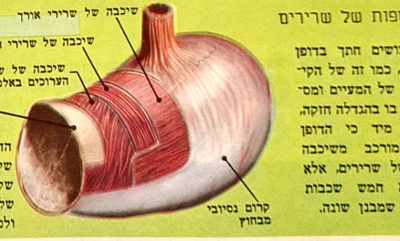
כיצד פועלים השרירים? התשובה לשאלה זו פשוטה. כל השרירים בגופנו, בין אם הם בלתי רצוניים ובין אם הם רצוניים, פועלים באותו אופן: הם מתכווצים. כל גירוי המגיע אליהם מביא אותם לידי התכווצות, כלומר התקצרות. את הגירוי להתכווצות מקבלים הסיבים השריריים על ידי פיצול סיבי עצבים המגיעים אליהם.

בעוד שהשרירים הרצוניים (המשורטטים) מופעלים על ידי עצבים המגיעים אליהם ממערכת העצבים המרכזית (הכוללת את מוחות הגולגולת), מופעלים השרירים הבלתי רצוניים על ידי עצבים המגיעים ממערכת העצבים האוטונומית. מערכה זו ממונה על האיברים שהפעולות הנעשות בתוכם הן בלתי רצוניות.

שרירי הלב עשויים שרירים משורטטים, אף כי פעולת הלב אינה פעולה רצונית. אך השרירים בלב בנויים בצורה שונה במקצת מזו של השרירים הרצוניים. כל השרירים שבלב משולבים ביניהם על ידי שלוחות ומהווים גוש העשוי מעשה־רשת ללא תחומים ברורים בין הסיבים.

מעטפות של שרירים

אם עושים חתך בדופן שרירי, כמו זה של הקי־בה או של המעיים ומס־תכלים בו בהגדלה חזקה, רואים מיד כי הדופן אינו מורכב משיכבה אחת של שרירים, אלא יש בה חמש שכבות דקיקות שמבנן שונה.



הדופן של עורק־דם וכן הדופן של שלפוחית־השתן עשויים רק שלוש שכבות קונצנטריות דקות של שרירים חלקים. צבען לבן ולפעמים ורדרד.

מחיר החתימה לשנה: 40.- ל״י. דמי החתמה 4.- ל״י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של 3.- ל״י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת „מסדה" בע״מ, רח׳ לילינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

כעבור מאות בשנים, לאחר שהשבטים הגרמנים החלו לסגל לעצמם חיי־תרבות ולהקים מדינות, היה שלטון היחיד שיטת הממשל האחת המקובלת עליהם. השליט ראה עצמו כאדון, ונהג בנתיניו ובארצות הכפופות למרותו כטוב בעיניו, כלומר — שלטון מוחלט של רודנות ועריצות. הוא ראה את עצמו כאילו נבחר לשלטון על־ידי האלוהים („שליט בחסד עליון").

זה היה המשטר האבסולוטי ששרר גם במשך כל התקופה הפיאודאלית. הוא עורער במרוצת השנים ע״י הערים החופשיות שבצפון איטליה ובמרכזה, אשר התמרדו נגד השליט האבסולוטי והקימו ממשל חופשי. בעקבותיהן הלכו הערים גם בארצות אחרות, כגון בגרמניה.

במאבק של הערים החופשיות ניתן ביטוי לשאיפת העמים להשתחרר מהמשטר הרודני, שנגע בהם ביד קשה במשך מאות בשנים. אך לא היה זה עדיין שלטונו החופשי של העם. זה היה מאבק של בודדים, שכתוצאה ממנו הפך הממשל הנבחר בערים החופשיות לשלטון בתי־אצולה שעבר בירושה מאב לבן.

זכותו של העם להשתתף בשלטון, או לקבוע לפחות הגבלות וסייגים לסמכות השליט, הוכרה רק בשנת 1215, כאשר מלך אנגליה העניק לרוזניו את ה״מאגנה כארטה" (המגילה הגדולה של החרויות).



העתק מדוייק מן ה״מאגנה כארטה" (1215), הוא המיסמך הראשון הקובע הגבלות לסמכות המלכים.

מיסמך זה, שהוא בעל חשיבות יסודית ומכרעת, הן בתולדות אנג־ליה והן בתולדות מאבק האדם לחירות, הושלם כעבור מאות שנים ע״י „עצומת הזכויות", שאושרה ע״י בית הנבחרים הבריטי בשנת 1628. תוך כדי אישור עצומה זו נקבע לראשונה המושג החוקי של חסינות הפרט וביתו מפני פגיעות שרירותיות מצד השלטונות.

שנים מספר לאחר מכן, בשנת 1649, הצהיר הפארלאמנט (בית הנבחרים) הבריטי חגיגית, כי „העם הינו המקור של כל סמכות חוקית, ורצון האלוהים לבדו עולה על רצונו"; כן הוכרז, כי „אותה הסמכות נמצאת בידי הפארלאמנט, אשר חבריו נבחרים ע״י העם".

מיסמכי־יסוד נוספים לתולדות חירות האדם הם: „הצהרת עצמאות ארצות השפלה" שנתפרסמה ע״י ארצות הנידרלאנדים (הולאנד וחלק מבלגיה של היום) בשנת 1581 עם התקוממותן לשלטון ספרד, „הצהרת הזכויות", שאושרה בפילאדלפיה לאחר כינון „ארצות הברית של אמריקה" בשנת 1776, ו״הצהרת זכויות האדם והאזרח" שנתקבלה ע״י האסיפה המכוננת הצרפתית בשנת 1789 לאחר המהפכה. רק „הברית הקדושה", שקמה לאחר תבוסת נאפוליאון, הכריזה שוב על העקרון המקודש של הבלעדיות שבשלטון המלכים, שעליהם גם הטילה את חובת העזרה ההדדית במקרה של התקוממות העמים נגדם.

אך תור החירות הגיע, והממשל הדמוקראטי ירש בארצות רבות את מקומו של שלטון היחיד. עקב התקוממויות העמים בכל רחבי אירופה, נאלצו מלכים לברוח או להכיר בזכות נתיניהם להשתתף בפועל בשלטון. כתוצאה משינויים אלה חוברו גם ונתפרסמו החוקות (הקונסטיטוציות), המכילות את חוקי היסוד של האזרחים והמהוות מעין אמנה וברית בין המלך לבין העם במשטר המלוכני־הקונסטיטוציוני.

במגילת העצמאות, שנתפרסמה עם הקמת מדינת ישראל, בה׳ באייר תש״ח, באים לידי ביטוי העקרונות והיסודות של המשטר הדמוקראטי בישראל: „אנו קובעים שהחל מרגע סיום המאנדאט הלילה, אור ליום שבת ו׳ אייר תש״ח, 15 במאי 1948, ועד להקמת השלטונות הנבחרים והסדירים של המדינה בהתאם לחוקה שתיקבע על ידי האסיפה המכוננת הנבחרת לא יאוחר מאחד באוקטובר 1948 — תפעל מועצת העם כמועצת־מדינה זמנית, ומוסד הביצוע שלה, מינהלת העם, יהווה את הממשלה הזמנית של המדינה היהודית אשר תיקרא בשם „ישראל".

„מדינת ישראל... תהא מושתתת על יסודות החירות, הצדק והשלום לאור של נביאי ישראל; תקיים שוויון זכויות חברתי ומדיני לכל אזרחיה בלי הבדל דת, גזע ומין; תבטיח חופש דת, מצפון, לשון, חינוך ותרבות; תשמור על המקומות הקדושים של כל הדתות; ותהיה נאמנה לעקרונותיה של מגילת האומות המאוחדות".

הכנסת הראשונה החליטה בשנת תש״י, כי חוקת מדינת ישראל „תהיה בנוייה פרקים־פרקים, באופן, שכל אחד מהם יהווה חוק יסוד בפני עצמו", כחלקי החוקה אשר תושלם במרוצת הזמן.

להלן סעיפים מחוק יסוד של הכנסת (אושרו בכנסת בשנת תשי״ח).

חוק־יסוד: הכנסת

המהות	1.	הכנסת היא בית הנבחרים של המדינה.
מקום המושב	2.	מקום מושבה של הכנסת הוא ירושלים.
ההרכב	3.	הכנסת בהיבחרה תהיה בת מאה ועשרים חבר.
שיטת־הבחירות	4.	הכנסת תיבחר בבחירות כלליות, ארציות ישירות, שוות, חשאיות ויחסיות, לפי חוק הבחירות לכנסת; אין לשנות סעיף זה, אלא ברוב של חברי הכנסת.
מנין	24.	הכנסת תדון ותחליט בכל מספר חברים
ישיבות	26.	ישיבות הכנסת יהיו במקום מושבה, אולם בנסיבות מיוחדות רשאי יושב ראש הכנסת, בהתייעצות עם הסגנים, לכנס את הכנסת במקום אחר; ישיבות הכנסת מתקיימות בימי חול.
פומביות	27.	הכנסת תשב בפומבי אם לא הוחלט על סגירת הדלתות בתנאים ובדרך שנקבעו בתקנון.
כנסים	31.	הכנסת תקיים שני כנסים לשנה; הכנס האחד ייפתח תוך ארבעה שבועות לאחר חג הסוכות, הכנס השני — תוך ארבעה שבועות לאחר יום העצמאות; זמנם של שני הכנסים יחד יהיה שמונה חדשים לפחות.
התפזרות הכנסת	34.	לא תחליט הכנסת להתפזר לפני גמר תקופת כהונתה, אלא בדרך קבלת חוק לענין זה.
	35.	החוק על התפזרות הכנסת יכלול הוראה על מועד הבחירות לכנסת שלאחריה.
רציפות הכנסת	37.	הכנסת היוצאת תוסיף לכהן עד לכינוסה של הכנסת הנכנסת.

תרבות
אנציקלופדיה מצויירת
המערכת:
ד״ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד״ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד״ר ש. קלעי

מפעלי דפוס פלאי — פי. אי. סי. בע״מ, רמת־גן

תוכן העניינים

חוברת מס. 33

מילון־כיס מדיני

אבסולוטיזם — צורת ממשל שבה מתרכזות כל הסמכויות בידי ראש המדינה, הקיסר או המלך, ללא חובת התייעצות עם נציגי־העם.

אוטונומיה — שלטון עצמי, עצמאות מסויימת הניתנת ע״י המדינה לאיזור מאיזוריה (עיר, מחוז, חבל וכו׳).

אופוזיציה — קבוצה או סיעה בבית־הנבחרים (בכנסת) המתנגדת למדיניות הממשלה ולפעולותיה, והנלחמת בהן בזירת הכנסת, בעתונות ובדעת הקהל.

אנארכיזם — מגמה מדינית השוללת כל שלטון שהוא והשואפת להקים חברה מיוסדת על הסכמים חופשיים, בלי כוח־כפייה.

אסיפה מכוננת — מונח שבו הגדירה את עצמה לראשונה אסיפת נציגי העם הצרפתי שקבעה בשנת 1789 חוקה חדשה לצרפת. (שם זה נקבע בתחילה גם לכנסת הראשונה, אבל שונה לאחר מכן).

בחירות — בחירת המועמדים לתפקידי ציבור ע״י הצבעה.

בירוקראטיה — המנגנון הפקידותי של המדינה או של כל רשות שהיא. במונח זה רגילים לציין גם את השלטון המופרז של המנגנון, אם אין הוא מתחשב בטובת האזרח, בזכויותיו ובענייניו החיוניים.

דיפלומאטיה — פעולות הקשורות בטיפוח יחסים בין מדינה למדינה.

דמוקראטיה — משטר מדיני, שבו בוחר העם את נציגיו ואת ממשלתו, בבחירה חופשית. הנהלת ענייני המדינה נמסרת כרגיל לידי מפלגת־הרוב, היינו בידי הסיעה שקיבלה את רוב הקולות בבחירות, או למפלגות אחדות (קואליציה), המהוות יחד את הרוב בפארלאמנט (בית הנבחרים) אם אף אחת מהן לא קיבלה רוב מוחלט.

הפיכה — תפישת השלטון והמשטר במדינה באמצעות כוח.

הצעת חוק — חוק חדש המוגש לאישור לבית הנבחרים (לכנסת) ע״י הממשלה או ע״י אחד מחברי הבית.

וֶטוֹ (= **אני אוסר**) — זכות התנגדות לתקנה או להחלטה (של בית נבחרים) שבכוחה לעכב את ביצועה. בדרך כלל בידי ראש המדינה, המלך או הנשיא.

מונארכיה — משטר מדיני, שבראשו עומד מלך. שלטונו עובר בירושה לצאצאיו.

ממשלה — כלל השרים (מיניסטרים), המהווים את הרשות המבצעת.

מפלגה — קבוצת אנשים בעלי מטרות מדיניות משותפות, שהתארגנו כגוף פוליטי.

משאל עם — גילוי דעת הציבור על שאלה פוליטית מסויימת, המתבטא בהצבעה ישירה של כל האזרחים. (בישראל, כבמדינות רבות אחרות, אינו קיים „משאל־עם" כמוסד קבוע בחוקת־היסוד).

עתון רשמי — עתון, שבו מתפרסמים חוקי־המדינה ותקנותיה ועניינים רשמיים אחרים. במדינת ישראל — „רשומות".

קונסטיטוציה — חוקת היסוד הקובעת את משטרה של המדינה ואת זכויותיו וחובותיו של האזרח.

רֶפּובליקה — משטר מדיני, שבו בוחרים האזרחים את ראש המדינה (הנשיא).

שאילתה — שאלה בכתב, המוגשת לממשלה ע״י חבר הכנסת. הצעה לסדר היום = הצעה ליו״ר הכנסת, המוגשת ע״י חבר הכנסת לדיון במליאה.

שר בלי תיק — שר שאינו ממונה על משרד מסויים.

תורת־המדינה — מדע על ניהול המדינה.

על צורות ממשל שונות

בתקופתנו קיימות מדינות רבות שעם קבלת עצמאותן, אחרי ביטול השלטון הזר בהן, או עם הכרזת העצמאות לאחר מאבק פנימי ממושך, מנסחות הן את חוק היסוד שלהן (הקונסטיטוציה) כדוגמת קונסטיטוציה הנהוגה במדינה אחרת (על־פי־רוב של הוותיקה ובעלת ההשפעה ואשר בה הוכחה יעילותה של חוקה זו), או בהסתמך על חוקות של מדינות שונות בעניינים שונים. העתקת הקונסטיטוציה מן החוץ וסיגולה לתנאים המקומיים גוררת בעקבותיה לעתים התנגשויות בין המוסכמות ודרכי חייה המקובלים של האוכלוסיה לבין המיבנה העקרוני של חוקי הקונסטיטוציה שהוענקו לעם מגבוה, ע״י מוסד מחוקק. כתוצאה מכך נאלצים העומדים בראש השלטון לשנות מדי פעם בפעם את צורות השלטון תחת לחץ הבוחרים או תחת לחץ של תנועות מהפכניות לסוגיהן המתהוות כתוצאה מתסיסה עממית פנימית ואי־שביעות הרצון.

לדוגמא: בארצות־הברית נהוגה צורת שלטון אשר בה יש לנשיא כוח כמעט בלתי מוגבל והוא גם האחד הרשאי למנות את חברי הממשלה, ללא אישור כל גוף שהוא, וכן לקבל החלטות גורליות ביחס למדינה ולבצען. צורת שלטון זו הועתקה בזמנה לרוב מדינות אמריקה הדרומית עם קבלת עצמאותן. במשך הזמן התברר, כי בעוד שבארצות־הברית מצדיקים מסורת השלטון המקומי, המבנה החברתי וכוח ההשפעה המוסרי של האוכלוסיה ונבחריה את יעילותו של מיבנה שלטון זה, שהוא „משטר נשיאותי", הרי הביא אותו מיבנה עצמו להתפתחות של צורות ממשל דיקטאטוריות (שלטון יחיד עריץ) במדינות דרום אמריקה השונות.

צורת השלטון הפארלאמנטארי המקובלת באנגליה כאשר בית הנבחרים, הפארלאמנט, נבחר בבחירות איזוריות (כלומר, המדינה מחולקת לאיזורים וכל איזור בוחר בציר אחד המייצג אותו בבית־הנבחרים) וכשראש הממשלה אחראי למעשיו בפני הפארלאמנט, הועתקה אף היא להרבה מדינות. וגם כאן לא תמיד בהצלחה. הסיבה העיקרית לכך נעוצה בעובדה, שבמשך דורות קיימות למעשה באנגליה רק שתי מפלגות הנאבקות ביניהן על השלטון (הטורים והויגים, ובזמננו השמרנים ומפלגת־העבודה) והשלטון עובר בעצם לסרוגין מידי המפלגה האחת לידי השניה ותחושת האחריות המדינית היא נחלת שתיהן. באנגליה מייצגים הצירים האיזוריים הנבחרים את כלל הבוחרים באיזור, וחשים בגודל אחריותם. כל אלה הביאו לבגרות הפארלאמנט ויציבותו. בעוד שבהרבה מדינות שלשם הועתקה השיטה האנגלית, קיימות מפלגות רבות המתחרות ביניהן על קולות הבוחרים והפיצול הרב מן הדין שהוא מביא להקמת ממשלות קואליציוניות הנשענות לעיתים על רוב קטן שהושג הודות להסכמים בין מפלגתיים.

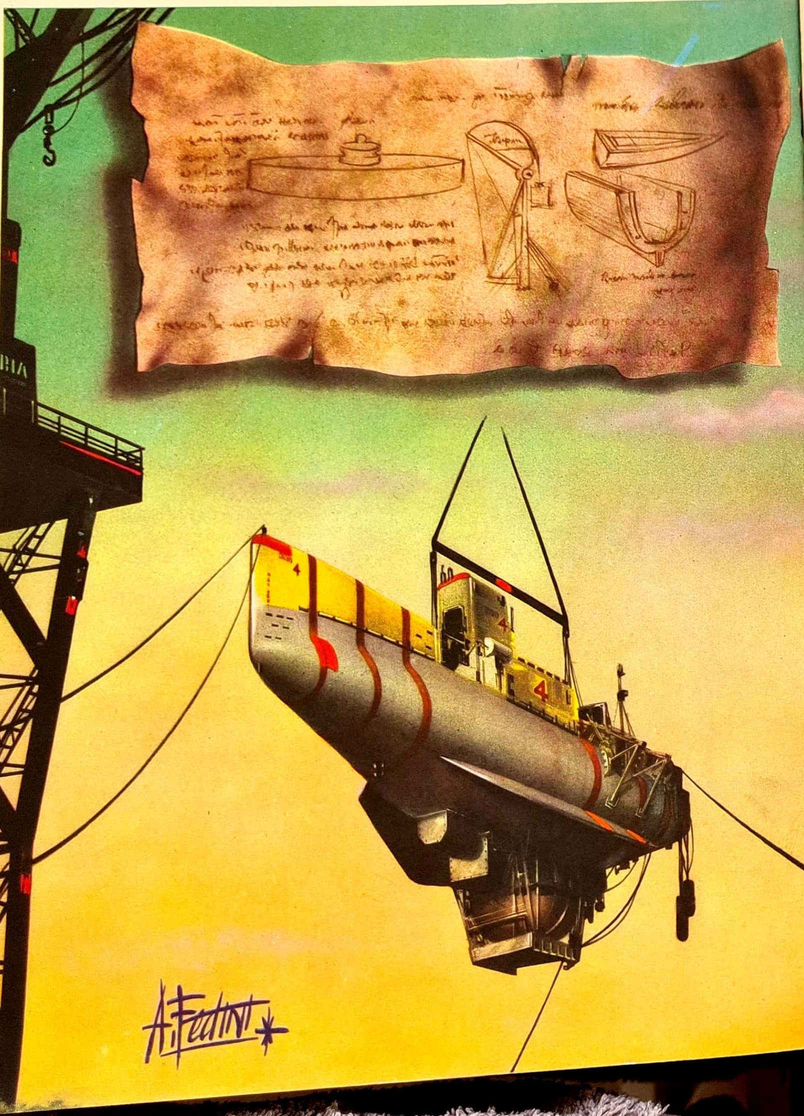
יש ומשטר כזה אינו מגלה יציבות שלטונית ושינויים במערך הכוחות המפלגתיים בפארלאמנט מביא לנפילתן התכופה של הממשלות.

כן יש להזכיר, בשעה שמדובר על צורות שלטון, את המיבנה הפדראטיבי המקובל במדינות אחדות כארצות הברית, ברית המועצות ושוויץ, עם כל הניגודים המרובים שבין צורת השלטון של מדינות אלו. מיבנה זה מבוסס על העיקרון, שמדינות קטנות מתאחדות יחד ומוסרות בידי השלטון המרכזי הכרעות בענייני מלחמה ושלום, מדיניות חוץ וכספים, ואילו כל יתר הבעיות הפנימיות מוכרעות ע״י בית־הנבחרים המקומי והשלטון האיזורי המקומי. הקאנטונים בשוויץ, המדינות (סטֵיטס) בארצות־הברית והרפובליקות המרובות שבתוך ברית־המועצות משמשות דוגמאות למיבנה שלטון זה על כל השוני שבו.

בסופו של דבר מגיעה כל אומה ואומה, תוך נסיונות, לבטים, משברים ומאבקים לצורת השלטון ההולמת במיוחד את אופיה.

34
שנה ראשונה
הוצאת „מסדה"

תרבות
אנציקלופדיה מצוירת



תרבות - אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שתופענה במשך השנה תהווינה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ח חידושים והמצאות

"נאפוליאון בונאפארטה נולד באיאצ'ו בקורסיקה בשנת 1769. הוא היה איש־צבא גדול ומדינאי גדול..."

כבר בבית הספר היסודי הילדים לומדים על חייהם ומעשיהם של אנשי מלחמה ומצביאים כנאפוליאון, יוליוס קיסר ואלכסנדר הגדול. הם יודעים את תאריכי לידתם ומותם. יתכן מאד שדרך זו של לימוד ההיסטוריה משכנעת את הילדים כי תולדות ההתפתחות האנושית מתבטאות בשרשרת ארוכה של מלחמות בין עמים, מלכים, קיסרים וראשי מדינות. אבל ברור שאם מלבושנו אינו עשוי עור חיות, דוגמת לבושם של הבארבארים בהם נלחם יוליוס קיסר, ואם אין אנו משתמשים עוד בדילז'אנסים כמו בימי נאפוליאון, הרי אין זאת זכותם של מצביאים ואנשי מלחמה. להיפך, התקדמות זאת התאפשרה הודות לממציאים רבים שהמציאו גם את המכונות לאריגה ולתפירה וגם את מכונת הקיטור ומנוע הבנזין. ראוי מאד שהילדים ילמדו גם את שמות הממציאים, המלומדים, הטכנאים, ולפעמים גם בעלי־מלאכה פשוטים, אשר כשרונותיהם איפשרו את התקדמותה של הציביליזציה.

תחבורה

ביום אחד, בשנת 1790, רדפו ילדי פאריס, עליזים ומשולהבים, אחרי אדם מוזר אחד שעבר ברחובות העיר ברוכבו על "קורה" מורכבת על שני גלגלים. האדם המוזר הזה היה האדון דה סיוראק, שרכב על האופניים הראשונים: כך נולד אמצעי־תחבורה חדש.
בתקופה שלנו אין אדם שלא ישתמש באמצעי תחבורה איזה שהוא. כדאי לזכור שכמעט כל התחבורה היבשתית מנצלת את תכונותיו של הגלגל. ויש לזכור, שההמצאה היסודית והחשובה הזאת הומצאה כבר לפני 5000 שנה!

4000 3500 לפסה"נ — דוברה — השימוש בדוברות ובסירות — על הנילוס. **מזחלת** — השימוש במזחלת בארם־נהריים.

3500 3000 לפסה"נ — ספינות הספינות הראשונות לתחבורה ימית על הים האגיאי. **גלגל** — השימוש בגלגל ובעגלות פרימיטיביות בארם־נהריים.

2500 2000 לפסה"נ — סְקִי (מחלקיים) השימוש בסקי בשוודיה הצ־פונית.

1000 לפסה"נ (בערך) — עוגן המצאת העוגן לעגינת הספינות.

המאה ה 5 לפסה"נ — ריתמה — ההונים, שפלשו לקיסרות הרומית, מפיצים את השימוש של האוכף, של הארכוף ושל פרסת־הברזל בשביל בהמות־התובלה.

806 820 — מצפן — המצאת המצפן בסין.

1200 1300 — עגלת צב — המצאת הקאריולה מופיעה בתעודות בשני כתבי־יד מן המאה ה13.

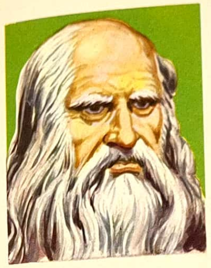
1311 — המפה הימית הראשונה — יצירת פיטרו וסקונטי מגנואה.

1411 — מַלְפֵריק (קרון כבלים) — בספר שנשתמר בספריה של וינה נמצא התיאור הראשון של אמצעי־תחבורה זה.

הציורים בעמוד הקודם:
למעלה: תרשימים של צוללת ושל שלד־אניה בעל קירות כפולים שצוירו בידי ליאונרדו דה וינצ'י.
למטה: צוללת לעומק רב לפני הורדתה לים. הצוללת הראשונה נבנתה ארבע מאות שנים אחרי שליאונרדו דה וינצ'י הגה אותה לראשונה.

1500 — בורג־מדחף — ליאונרדו דה וינצ'י ממציא את המדחף כאמצעי דחיפה.

ליאונרדו דה וינצ'י



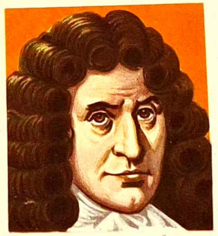
נולד ב 1452. אחד הגאונים הגדו־לים ביותר של כל הזמנים. בקי ב־כל ענפי המדע. הוא היה צייר, פסל, אדריכל, מוסיקאי, סופר, משורר, מאתמאטיקאי, בעל ידיעות רבות באנאטומיה, בוטאניקאי, מהנדס הידרולי, מהנדס בניין, מהנדס־מכונות, מהנדס־ימי ומהנדס־אווי־רונאוטיקה. תכנן מכונות במספר רב מאד, אך הצליח לבנות רק חלק קטן מהן, מאחר שהטכניקה עדיין לא היתה מפותחת. מת ב 1519.

1599 — עגלת־מפרשים — הומצאה על־ידי הפלאמאנדי סימון סטווין בשביל הנסיך מוריץ ד'אוראנז'. העגלה נסעה במהירות של 12 קילומטרים לשעה ויכלה להסיע עד 28 נוסעים.

1685 — תלת־אופן — שטפאן פארפלֶר, גרמני מנירנברג, המציא את תלת־האופן הראשון.

1707 — סירת־קיטור — דני(ס) פאפֶּן בנה את אניית־הקיטור הראשונה ושט עליה על הנהר פולדָה (גרמניה).

דני(ס) פאפֶּן



נולד בצרפת ב 1647. הוא היה רופא, אך העדיף לעסוק בלימודי הפיסי־קה. הוא שם לב לכוח־ההתפשטות של הקיטור וחיפש דרך לנצל את לחץ הקיטור להנעת מכונות. מת ב 1714.

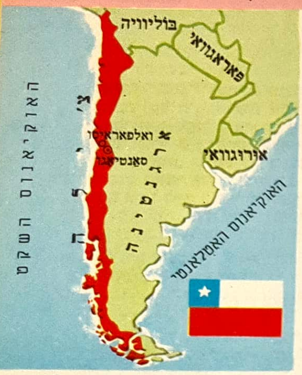
1775 — טראמוַי — האנגלי ג'ימס קאטראן בנה אמצעי תחבורה רתום לסוסים, הנע על פסים והמתאים לתחבורה עירונית. התפתחות אמצעי־תחבורה זה הביאה להופעת החשמלית.

1775 — צוללת — הצוללת הראשונה המותנית על־ידי שני מדחפים מופעלים ביד, כונתה בשם "צב אמריקאי" והומצאה על־ידי דיוויס בושנֶל.

1782 — אווירוסטאט (כדור פורח) — האיטלקי סיבריו קאואלו מצליח לה־עלות בלונדון כדור־פורח ממולא מימן.

1783 — כדור פורח — האחים מונגולְפְיֶה מייצרים כדור פורח ממולא אוויר חם, ומפריחים אותו מעל לכיכר אנוֹנֶה (צרפת).

צ'ילה קורותיה



ההיסטוריה של צ'ילה התחילה למעשה כאשר גילה אותה התייר־הגלאי דייֶגו דה אלמאגרו בשנת 1535; דה אלמאגרו חדר לאיזור דרך הרי האַנדים הבוליוויים, והוא היה האירופי הראשון שהגיע לארץ זו.
לאחר מכן נכבשה הארץ, בשם מלך ספרד, על ידי פדרו דה־ואלדיביָה אשר ייסד בשנת 1541 את העיר סאנטיאגו.

תולדות הארץ, לאחר כיבושה בידי הספרדים, דומות להיסטוריה של שאר המושבות הספרדיות בדרום אמריקה: תקופה ארוכה של שעבוד לשלטון מלכי ספרד, מאבק לעצמאות ולבסוף — חירות.

הספרדים התקשו לשלוט על צ'ילה הרבה יותר מאשר בשאר מושבותיהם, ומעולם לא הרגישו את עצמם בה בטוחים ושקטים. הילידים האַרָאוּקאנים, תושבי האזורים האלה, לא קיבלו בשוויון־נפש את השלטון הזר. הם התחילו מיד בשנת 1543, כלומר, שנתיים לאחר הכיבוש, בקרבות של לחימה זעירה (גֶרילה) נגד הספרדים, אשר נמשכו כמעט ללא הפסק ובהתפתחויות שונות עד סוף המאה הי"ח.

במשך תקופת השלטון הספרדי שלט על צ'ילה מושל שנעזר ב"אַוּדיֶינצָיה", מעין גוּף מייעץ, מורכב מיושב ראש ומשישה שופטים, שהיו מחווים את דעתם בענייני מינהל ומשפט.

בסוף המאה ה 17, לאחר שנשתפרו היחסים בין הספרדים ובין הילידים, החלה התפתחות המושבה: בשנת 1712, במשך שמונה חודשים בלבד, הפליגו לאירופה שלושים אוניות טעונות חיטה מנמל ואלפאראיסו ועשר אוניות אחרות מקוֹנסֶפּסִיוֹן.

שאיפתם של הארואקאנים להשתחרר מעול הכיבוש לא רפתָה, והיא הוסיפה לחיות בליבם גם בימים של שלום מדומה: בשנת 1723 פרצה מרידה חדשה שגרמה נזקים עצומים למושבה וחלק גדול מן היבול נשרף.

צ'ילה היתה נתונה במצב בלתי יציב זה, של מלחמת אזרחים ושלום לסירוגין, עד לראשית המאה הי"ט. המתיישבים הספרדיים שהיגרו לצ'ילה במשך מאות בשנים, התחזקו מבחינה מספרית וכלכלית, ואף בה, בארץ נידחת, לכאורה, שבדרום אמריקה, חלה התפתחות דומה לזו שהתרחשה במושבות האנגליות בצפון אמריקה. המהגרים הספרדיים, שהתיישבו בצ'ילה, הקימו לעצמם מולדת חדשה, הפכו לעם חדש ושאפו להינתק מן המטרופולין. בסוף שנת 1808 הגיעה פתאום לצ'ילה הידיעה על מיגור המשטר המלכותי הספרדי על ידי נאפוליאון הראשון. הליבראלים ניצלו הזדמנות זו וחוללו תנועת התקוממות נגד הממשלה.

מושל המושבה בא לידי הסכם עם ראשי תנועת השיחרור, ומינה אסיפה מחוקקת שמתפקידה היה לנהל באופן זמני את ענייני המדינה. צ'ילה המשיכה להכיר בפרדינאנד השביעי מלך ספרד, שהורד מכסאו על ידי נאפוליאון, כמלכה שלה.

קארֶרָה האמיץ והנועז הספיק לסיים במשך עשרים יום בלבד את מהפכת־הדמים נגד ספרד. הוא הפך לגיבור לאומי ולראש המדינה הראשון וקבע את החוקה הראשונה של המדינה.
בגלל תככי יריביו הפוליטיים, נאלץ קארֶרה לעזוב את מולדתו. במשך שנות גלותו חיפש עזרה בכל רחבי אמריקה, כדי לחזור לארצו ולתפוש מחדש את רסן השלטון. ממשלת ארגנטינה עמדה לימינו, באנשים ובנשק, אך הוא נפל לידי אויביו שהוציאוהו להורג.

לאחר שנתיים בלבד פוּזרה האסיפה המחוקקת והשלטון עבר לידי הליבראלים, בעקבות מרידתו של הגנרל קאֶרֶרָה. הלה תפש את השלטון לאחר מהפכת־דמים קצרה ונועזת והעמיד עצמו בראש שלטון דיקטאטורי.

אך גם ימי שלטונו של קאררה לא ארכו. לאחר זמן קצר הוא נאלץ למסור את רסן השלטון לידי אנשים מתונים יותר ושוחרי חירות. ב12 בפברואר 1818 קמה הרפובליקה העצמאית של צ'ילה. בחודשים הראשונים שלאחר מכן ניסו הספרדים להשתלט שוב על צ'ילה, אך הליבראלים, שכרתו ברית עם הפטריוטים בפרו הסמוּכה, הצליחו לשמור על עצמאות מדינתם. החיים הפוליטיים של המדינה נכנסו למסלול תקין, ובמאת השנים שלאחר מכן התפתחו והלכו בה החיים הפנימיים, גם מבחינה טכנית וגם מבחינה כלכלית.
צ'ילה לא השתתפה בשתי מלחמות העולם האחרונות; היא רק נאבקה עם שכנותיה בעניין הבעלות על אזורי־סְפָר אחדים.

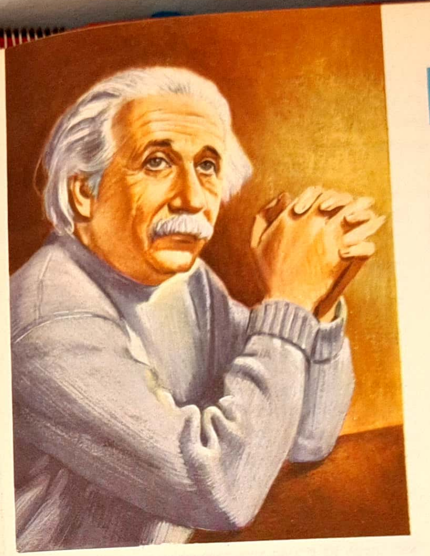
חוקת צ'ילה

צ'ילה היא כיום רפובליקה פְּרֶזִידֶנטאלית, כלומר, מדינה שבה ממַנה הנשיא את השרים והוא עצמו מתייצב בראש הממשלה (כדוגמת ארה"ב).
החוקים מתאשרים באסיפה הלאומית המורכבת משני בתים: הסנט (בן 45 חברים) ובית־הנבחרים (בן 147 חברים).
הנשיא נבחר על ידי העם, בבחירות ישירות, לתקופה של שש שנים. זכות הבחירה נתונה לכל האזרחים המבוגרים והמוכיחים שהם יודעים קרוא וכתוב. חוזה מיגואל קאררה הוא גיבורה של "המולדת הישנה" (כך קוראים אנשי צ'ילה לשנים מן 1811 ועד 1814, בהן חלה תקופת העצמאות הראשונה של מולדתם).



חוזה מיגואל קארֶרה נועד עם גולים אחרים מבני צ'ילה.

אלברט אינשטיין



אלברט אינשטיין (1879—1955)

כאשר הסופר והמחזאי הגדול ברנארד שו ייחד פעם את הדיבור על הוגי הדעות הגדולים של האנושות הוא אמר: ״נאפוליאון וגדולים אחרים שכמותו היו בוני אימפריות. אך אותם הגדולים שעליהם רוצה אני לייחד היום את הדיבור היו בוני עולמות. ידיהם לא הוכתמו בדמם של בני אדם, בדם אחיהם. כאשר אני סוקר 2,500 שנים בתולדות האנושות, כמה מהם אוכל למצוא באותה תקופה ארוכה? אפשר למנות אותם על אצבעות שתי ידי: פיתאגוראס, פתולומיאוס, קֶפלֶר, קופֶרניקוס, גאלילֵיי, ניוטון ואַינשטיין״.

אכן, היה אינשטין לא רק גדול הוגי הדעות בדורנו, אלא אחד מענקי הרוח בכל הדורות.

כשנולד, כבן למשפחת הרמאן ופאולינה אינשטיין, ב־14 במארס 1879 בעיר אולם שבבאוואריה, לא היתה כל סיבה לשער, כי עתיד הוא להיות אחד מגדולי־עולם. המצב הכלכלי של המשפחה היה קשה למדי ושני הילדים אלברט ואחותו מאיה, גדלו כשאר הילדים בסביבתו. מה שעורר את תשומת ליבם המיוחדת של ההורים היה, כי הנער אלברט היה שתקן מטבעו, סגור ומכונס בתוך עצמו, אטי בדיבורו ואף אינו מרבה בקריאה.

משחר ילדותו הרגיש אלברט דחיפה פנימית חזקה, ״להבין את הדברים, ללמוד את משמעותם״. ולכן היטה אוזן להסבריו של דודו שהכניס אותו בסוד מדע המאתימאטיקה: ׳כלום אין זה מדע מופלא׳, היה הדוד אומר ׳כאשר בעל־החיים שאתה עומד לצוד מתחמק מפניך, אתה מסמן אותו באופן ארעי ב־x והנך ממשיך לרדוף אחריו עד שאתה משיגו׳.

אלברט שמח להזדמנות שהוריו עברו לגור בשוויץ. שם החל ללמוד מאתימאטיקה בכל הרצינות. מסופר, שבהיותו בן 15 היה בקיא במאתימאטיקה גבוהה, עד שמורו גילה את דעתו, שלולא גילו הצעיר היה זכאי, לפי רמת ידיעותיו, להתקבל לאוניברסיטה.

משסיים את לימודיו בפוליטֶכניון בציריך (1896), חיפש אינשטיין משרה כמורה. אך הוא עמד על כך, כי עיקר עניינו בשטח המאתימאטיקה והמדע. אך לא כימינו הימים ההם. אנשי המדע היו צריכים ללחום את מלחמתם המדעית בצנעה; משרות לא היו בנמצא. אינשטיין נתקבל לבסוף כפקיד במשרד פאטֶנטים בבֶּרן ובמשכורת דלה למדי. הוא נאלץ לקבל את המשרה, כדי לפרנס את משפחתו — אשה ושני בנים.

דבר טוב אחד היה במשרה זו — היה לו די זמן למחקריו המדעיים והוא היה זקוק מאוד לזמן פנוי זה, על מנת להתמסר למחקריו. במחקריו הגיע לידי ערעור של ערכים מוסכמים ומקובלים במדע, שעד לאינשטיין לא פיקפק איש באמיתותם. אינשטיין התקיף את ההנחות המקובלות במדע, בנקודה הקשה ביותר — ביסודות תורתו של ניוטון.

עד ימיו של אינשטיין היתה שולטת שיטתו של ניוטון, שלפיה נחשבה ה״מאסה״ של הגופים החומריים (זו הסגולה של הגופים החומריים להתנגד לשינוי מהירותם: גוף כבד התנגדותו גדולה; גוף קטן, קל — התנגדותו קטנה) לגודל קבוע שלא יחול בו כל שינוי, גם אם הגוף יימצא במהירויות שונות. אחת המסקנות אליה הגיע אינשטיין היתה: ה״מ ס ה״ של הגוף איננה גודל קבוע, היא תלויה במהי־רותו של הגוף, היא גדלה עם מהירותו. מסקנה מו־זרה באמת!

חקירותיו־שיקוליו הביאוהו למסקנות מוזרות נוספות:

חומר ואנרגיה היו ידועים כשתי מהויות שונות: שני עולמות שונים. אך לפי מחקריו של אינשטיין, אם רוצים ללכת בעקביות אחרי מסקנות מחקריו אלה, צריך להניח, שחומר יכול ״להתפשט מגשמיותו״ וליהפך לאנרגיה, וכן להיפך: אנרגיה אינה אלא ״מסה״, חומר, ולו גם דליל ביותר. אנרגיית האור אינה אלא חומר ולפיכך היא צריכה להיות נתונה להשפעת כוחות הכובד.

גם זו מסקנה יוצאת דופן במקצת. האין זאת? אך עובדה זו הוכחה למעשה (בשנת 1919) בעת ליקוי־חמה מלא, והיא שימשה אבן פינה בדרך הוכחת תורתו של אינשטין.

עד אינשטיין היו ידועים שני חוקים יסודיים בטבע:

1) חוק שימור החומר: ״אין דבר נוצר מאַיִן ואין יֵש הופך לאַיִן״. החומר לובש צורה ופושט צורה.

2) חוק שימור האנרגיה: ״אין אנרגיה הולכת לאיבוד״. כל־אימת שנעלמת אנרגיה מופיעה במקומה אנרגיה בצורה אחרת. האנרגיה פושטת צורה ולובשת צורה אחרת. אינשטיין איחד שני חוקים אלה לאחד: בעולם ה״מאסה־אנרגיה״ אין דבר הולך לאיבוד. הכול פושט צורה ולובש צורה אחרת. יכול חומר ליהפך לאנרגיה ויכולה אנרגיה ליהפך לחומר.

ועוד... מהו בעצם ״זמן״?

אינשטיין הגיע למסקנה, הנראית לכאורה משונה עוד יותר,

אינשטיין האדם

בנוהג שבעולם, אנשי המדע דרכם להתרחק משאון בני האדם, מהמולתם ומהוויותיהם, ומצמצמים עצמם באוהלה של תורה. אינשטיין יוצא מכלל זה. עם כל נטייתו להתבודד בד׳ אמותיה של הלכתו, היה יורד מפעם לפעם אל עולם האדם, צופה ומת־בונן, נלחם ברע ומטיף לטוב.

המסקנה בדבר מהותו של המושג ״זמן״. אם להיות עקבי עד הסוף, צריך להניח, כי גוף הנע בחלל־העולם נושא אתו, כאילו, את הזמן שלו, ואין לדבר על הזמן כמושג מוחלט. נבאר את הדבר בדוגמה. נתאר לעצמנו כי הטכניקה האנושית הגיעה כבר למדרגה כזו, שהיא יכולה לבנות מטוסי סילון שיסיירו בחלל הבין־כוכבי ובמהירות גדולות למדי (כגון של 150,000 או של 200,000 ק״מ בשנייה). בתנאים אלה הסכימו ביניהם שני טייסים לצאת לסיור בחלל העולם, על מנת לשוב אל כדור הארץ שלנו כעבור שלוש שנים, למשל, מיום צאתם. הם לקחו אתם שעונים שווים ומדוייקים למדידת הזמן (שעות, ימים ושנים), שכן השעון והלוח הטבעי שלנו, כדור הארץ בסיבובו על צירו וסביב השמש, לא יעמוד לרשותם.

והנה — אם נקבל את המסקנות שאליהן הגיע אינשטיין, יהא עלינו להניח כמעט בוודאות, כי ייתכן שהטייס האחד (ששמר על זמנו) יחזור לפי התוכנית המוסכמת (ואולי באיחור של כמה חודשים), ואילו השני יאחר מאוד ויחזור לאחר, נאמר, 30 שנים שלנו, אם כי הוא יטען ויחזור ויטען ששמר על ההסכם; והוא שמר אמנם על הוראות הזמן של שעונו, ולפי דבריו שהה בדרך לא יותר משלוש שנים. וזוהי האמת. הוא שמר על תנאי ההסכם, אלא שנסע במהירות גדולה ביותר והזמן ״נמתח״ לו; כל עשר שנים נמדדו אצלו כשנה אחת. בדמיוני אני רואה אתכם, כיצד אתם קורעים עינים ופוערים פה בתמהון מדהים. הכיצד?

רבים וכן גדולים מכם טענו כמוכם: הכיצד? ואולי היתה זאת גם תגובתו הראשונה של אינשטיין עצמו ברגע שרעיון זה נצנץ במוחו בראשונה.

כאן נעוצות גדלותו וגאוניותו של אינשטיין.

חוקר אחר, לו היה מגיע לנקודה כזאת היה אומר: טירוף הדעת. אין זה אלא הבל ורעות־רוח! מן הסתם מוטעית ההנחה הראשונה שהנחתי בחקירתי והיא הובילה אותי עד לאבסורד! ואולי היה מתבייש אפילו לגלות לעולם את מהלך־מחשבותיו. ובמיוחד, אילו קרה לו, לחוקר אחר, מה שקרה לאינשטיין בראשית דרכו, שכל המלומדים או רובם, סירבו בעקשנות לקבל מסקנותיו ולא התייחסו אליהן ברצינות מדעית, כי אז היה בלי ספק נרתע ומוותר על הנחותיו.

אולם אינשטיין לא נרתע! דוק ותמצא, כי כל הרעיונות הגאוניים בהיסטוריה האנושית נוצרו מתוך נסיון נועז להתעלם מן הדעה המקובלת והרווחת, ומתוך מלחמה עקשנית בהשקפות־עולם שקנו להן שביתה בתודעה של האנושות במשך עשרות דורות ואלפי שנים, עד שדרך המחשבה המקובלת נשתרשה כל כך במוחות שאיש לא היה מוכן ולא היה מסוגל לוותר עליה.

אינשטיין לא ויתר על אמונותיו, הוא עמד בשלו! הוא טען: הנחתי נכונה ולכן גם המסקנות נכונות, אף כי הן נראות מוזרות ומשונות.

גם מסקנות אחרות, שכיום הן חלק ממטען ידיעותיו של כל בר־בי־רב, כגון: מהות הבעירה, או סיבוב כדור הארץ סביב צירו וסביב השמש וכיוצא באלה רעיונות — לא נתקבלו בשע־תם מיד על דעת האנושות ועברו מאות, ולפעמים אלפי שנים, עד שנתאזרחו באוצר הידע של האנושות.

כיום הכירו הכל בנכונות תורתו של אינשטיין, משום שכמה וכמה תופעות בטבע נתבארו אך ורק על פיה.

המסקנה, שחומר עשוי ליהפך לאנרגיה הוא כיום האלף־בית של תורת הפיזיקה. אינשטיין גם קבע את ״שער החליפין״ ביניהם: כמות האנרגיה השקולה כנגד גראם אחד של חומר. זהו כיום ״מטבע עובר לסוחר״ בעולם המדע.

האמונה בנכונות מסקנותיו של אינשטיין נתנה דחיפה לחקר האנרגיה באטומים — והיא הביאה לרעיון שהוליד אח״כ את הפצצה האטומית!

אינשטיין היהודי

עם כל שייכותו למין האנושי כולו נשאר אינשטיין בן נאמן לעמו ולתנועת התחיה הלאומית שלנו.

[illegible]

ביום 19 באפריל 1955 מת אלברט אינשטיין. כל בית ישראל וכל אנשי המדע בעולם בכו על האבידה הגדולה.

הפירמידות של מצרים



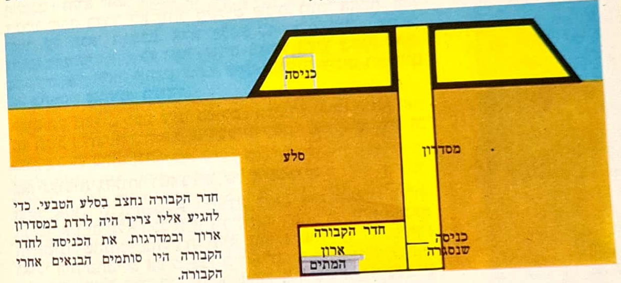
משמאל לימין: הפירמידות של מֶנכּעוּרע, של חופו (חֶאוֹפְּס) ושל חָפרע, שגובהן (לפי סדרן) הוא: 66, 146, ו 143 מטרים.

במצרים העתיקה נחשב המלך (פרעה) לצאצא האלים, או לאל עצמו שלבש דמות אדם. על כן תבע המלך לעצמו כבוד אלים. נתיניו היו חייבים לסגוד לו, לקדש את אישיותו ולהעריצו.

לפי תפיסתם הדתית של המצרים נשמר מירווח עצום זה בין מעמדם של הפרעונים ומעמד נתיניהם גם במלכות עולם הנשמות, שלאחר ה־מוות. הם האמינו, כי לנשמות הפר־עונים שמור גם בעולם הבא מקום מיוחד ומיוחס. ואמנם בכמה מקברי המלכים של מצרים אפשר לקרוא את הכתובת הבאה: "אתה נכנס בשערי השמים, אשר פשוטי העם לא יבואו בם".

קברי המלכים היו בעלי ממדים מיר־חדים במינם. המלכים עצמם דאגו, בעודם בחיים, לבניין קבריהם. אחדים מהם כיסו את הקברים בבניי־ני־אבן ענקיים, אשר, בגלל צורתם הגיאומטרית המיוחדת, נקראו בשם פיראמידות. מתוך שבעים הפיראמי־דות בערך, המצויות בשטח מצרים, נודעו שלוש במיוחד. מתנשאות הן מעל לרמת אַל־גִיזֶה, בקרבת העיר קאהיר. הן נבנו ע"י הפרעונים חופו (ביוונית=חֶאוֹפְּס), חָפְרַע ומֶנכּעוּרע. מלכים אלה מלכו במצרים לפני כ 5000 שנה. בגלל ממדיה היוצאים מגדר הרגיל, נחשבה הפיראמידה של חֶאוֹפְּס עוד בימי קדם לאחד משבעת פלאי העולם.

לפיראמידות מצרים היסטוריה משלהן. לפני שקיבלו את צורתן הגיאומטרית הסופית, זו הנראית לנו כיום, למשל, בפיראמידה של חאופס, עברו עליהן במשך הזמנים שינויים וגילגולים שונים. את ראשיתה של הפיראמידה יש לראות בתלולית־האדמה שבה נהגו המצרים הקדומים (כ 3400 שנים לפני הספירה) לכסות את קבריהם. כדי להבדיל בין קבריהם לבין קברי בני־העם הפשוטים, ציוו הפרעונים לבנות את קבריהם לבנים, במקום אדמה, ובגובה גדול יותר מן הקב־רים האחרים. טיפוס ראשון זה של קבריהם נקרא היום "מַצְטַבָּה", שפירושו בערבית: ספסל. הם כינו את הקברים בשם זה, בגלל צורתם, שהיתה דומה מאוד לספסלי־החומר שהיו בשימוש בכפרים המצריים בעת שהתגלו ה"מצטבות".



חדר הקבורה נחצב בסלע הטבעי. כדי להגיע אליו צריך היה לרדת במסדרון ארוך ובמדרגות. את הכניסה לחדר הקבורה היו סותמים הבנאים אחרי הקבורה.

בסמוך לשנת 3000 לפני הספירה נשתנתה צורתם של קברי־המלכים בזכות פעולתו של האדריכל אמחַתפ, שר בממלכה, שהיה גם המהנדס הראשי של פרעה וממונה "על כל עבודות המלך"; כשקיבל הלה על עצמו לבנות קבר בשביל פרעה צוֹסֶר, עלה בדעתו רעיון אדריכלי כביר: הוא החליט לבנות סדרה של "מצטבות", זו על גבי זו, מעין מדרגות ההולכות וקטנות במידותיהן בקומות העליונות. התוצאה היתה: בניין פאר **בעל שש מרפסות, בצורת פיראמידה קטומה** (= קטועת ראש).

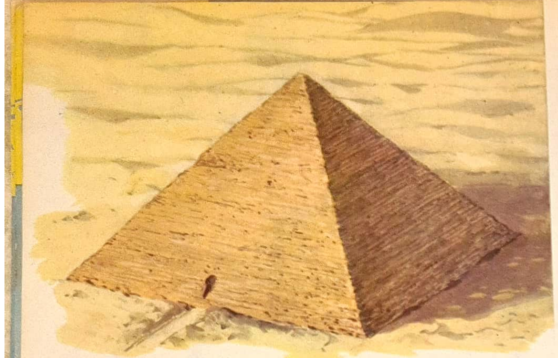


הפיראמידה המודרגת של פרעה צוסר. גובהה כ 60 מטר והיא עומדת על בסיס מרובע, שמידותיו הן: 109 מטר על 121 מטר.

אחד משבעת פלאי תבל

"הר ענקי של אבנים שהוקם ע"י עם שלם בשביל אדם אחד", כך הוגדרה הפיראמידה של חֶאוֹפְּס, הקבר הגדול ביותר שנבנה על־ידי הפרעונים. מכּתבי הֶרוֹדוֹטוֹס (המאה החמישית לפני הספירה), אנו למדים, כי חאופס "התחיל בזה שציווה לסגור את כל המיקדשים, אסר את הקרבת הקרבנות, ואח"כ הכריח אלפי מצרים להיות לו לעבדים". לפי הרודוטוס, הצריך בניין הפיראמידה עבודת־פרך של 150,000 עבדים במשך עשרים שנים רצופות. הקבר שבנה לעצמו חוּפוּ (חאופס), היא הפיראמידה המחודדת השלמה הראשונה שהו־קמה במצרים.

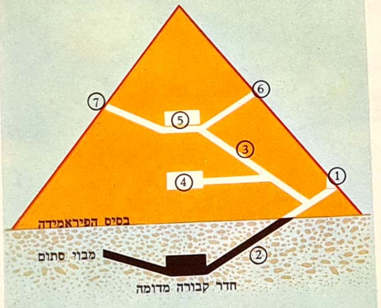
הפיראמידה של חאופס במספרים:
הגובה: 146.59 מטר
הבסיס (ריבוע): 230 מטר (בערך) כל צלע.
שטח הבסיס: 53,084 מ"ר.
הנפח: 2,593,861 מ"ק.
המשקל: 5,750,000 טונות.
גושי האבנים שנדרשו: 2,300,000 במספר. משקלם של אחדים מהם הגיע ל 16 טונות.



הפיראמידה של חאופס: נראית הכניסה

בראש דאגתם של מהנדסי הפיראמידות עמדה השאלה, כיצד לבנות את חדר הקבורה, שגנבים לא יצליחו לגלותו. על כן היה סידורה הפנימי של הפיראמידה מסובך מאוד. בדרך כלל היה מקומו של חדר הקבורה במרכז המיבנה.
סידורה הפנימי של הפיראמידה של חאופס, מראה שינויים בהשוואה לקודמותיה.

פנים הפיראמידה של חאופס



1) הכניסה
2) מסדרון שהגישה אליו קלה (כדי להטעות את הגנבים), והוא מוביל לחדר קבורה מדומה.
3) מסדרון שהגישה אליו קשה, והוא מוביל לחדר הקבורה האמיתי של פרעה.
4) חדר הקבורה של המלכה.
5) חדר הקבורה של פרעה.
6) 7) צינורות איוורור שהותקנו, כדי לאפשר חדירת אויר בשביל העבדים שעבדו בפנים הפיראמידה. בתום העבודה היו צינורות אלה נסתמים על ידי הציפוי החיצוני של הפיראמידה.

מיקדשי הקברים הקטנים

קברי הפרעונים היו מורכבים משני חלקים עיקריים: חדר הקבורה, בו הושמה גופתו החנוטה של פרעה, והמיקדש הקטן, הוא מיקדש הקבר. מיקדש זה היה מורכב ממספר חדרים, שלתוכם היו קרובי הנפטר מביאים את מתנותיהם. היו אלה מזונות, תכשיטים וחפצים אחרים אשר להם, כפי שהיו סבורים, עשוי הנפטר להזדקק בדרכו הארוכה והנמשכת בלי סוף, בעולם שמעבר לעולם החיים. כל עוד היו לפרעונים קברים בצורת "מַצְטַבָּה", נבנו חדרי־המתנות בתוך הקבר עצמו, מעל לחדר הקבורה. כאשר התחילו מלכי מצרים לבנות להם פיראמידות, סודרו חדרי התשורות במיקדש קטן מיוחד, מול הפיראמי־דות, מצד מזרח. בפיראמידה נשאר, איפוא, רק חדר־הקבורה. במשך הזמן נוספו חידושים. נבנה עוד מיקדש קטן שני באיזור המדברי שלרגלי הרמה אשר עליה, בדרך כלל, נבנו הפיראמי־דות. במיקדש זה, שהיה קשור לפיראמידה, יכלו להתעכב אלה שרצו להינפש קצת לפני העלייה המייגעת למדי אל הפיראמידה עצמה.



דגם של פיראמידה, שבו אפשר להבחין במיבנים המחוברים אליה

כתובות של הפיראמידות



הכוונה לכתובות חרותות שנמצאו בכמה מן הפיראמידות. בדרך־כלל מובאים בהן פסוקים אשר, לפי אמונת המצרים הקדומים, היו עשויים לסייע לנפטר בדרכו הארוכה בעולם שלאחר המוות. לפעמים הן מכילות מזמורי הלל ותהילה לכבוד האלים.
להלן מובא קטע מאחת הכתובות הללו, הלקוח משיר תהילה לכבוד האל נילוס (היאור) על שטפונותיו נושאי־הברכה: "באים מי־החיים אשר בשמים, באים מי־החיים אשר בארץ. הנה האל: רגליו רוחצות במים טהורים. אתה נושא את השמים בכפיך, אתה פורש האור תחת רגליך. (מי־החיים) מחלקים את האדמה, מגדלים חיטה, מגדלים שעורה".

פתגם מצרי בן זמננו אומר:

"הזמן לועג לכל דבר
אך הפיראמידות — לועגות לזמן".

פתגם זה בא להדגיש את העובדה, שהזמן יכול להרוס הכל, אך לא את הפירא־מידות. ואמנם, עד כה עומדות הן בפני פגעי הזמן.

סלילת כבישים

נוהגים לומר, כי דרגת הציוויליזאציה של עם נמדדת על ידי טיבה של רשת הדרכים, שעם זה ידע לסלול בארצו.

נודעים לתהילה הכבישים שהתוו וסללו הרומאים בקיסרותם העצומה. גם היום זקוקה כל ארץ מודרנית לרשת כבישים המספקת את צרכי התעבורה והמוחזקת במצב תקין.

העבודות, שיש לבצע בסלילת כביש, הן רבות ומורכבות. אם פני הקרקע בה הותווה הכביש משובשות הן, הרי מלבד העבודות הרגילות יש להעביר כמויות ניכרות של עפר ממקום למקום, כדי ליישר הפרשי־גובה משניים (כאשר הדרך עוברת בתוך חפירה, חריץ, או על גבי סוללה), לבנות קירות תומכים וגשרים ולכרות מנהרות.

נתבונן נא, לפי שעה, לסלילת כביש על פני קרקע רגילה. המדובר בעבודה שהיא כולה ממוכנת. שלביה צריכים לבוא זה אחר זה בקצב קבוע ובעיתוי נכון, ללא שגיאות בביצוע או בהכנת התערו־כות, שלא לשבש את פעולתן הרצופה של כל מערכת המכונות. אם הכל מתנהל למישרין יכולה מערכת מכונות־הסלילה "לייצר" 40 מטרים כביש בשעה. הכוונה לכביש גדול, שרוחבו 25 מטרים לפחות, שיוכל להחזיק מעמד בתנאים רגילים של תנועת כלי־רכב ולעמוד בפני שינויי מזג האויר לפחות עשר שנים.
והרי שלבי העבודה בסלילת כביש מסוג זה :

דַחפור מפַלֵס 1. מצויד במחרשה כבדה ביותר. מיישר את הקרקע שעליה יעבור הכביש.

מכבש כבד 2. כובש ומייצב את הקרקע. בשלב זה קיים כבר תווי הדרך באדמה כבושה; אם לא תיעשינה שאר העבודות, תיהרס דרך כזו כעבור זמן לא רב.

מכונת החצץ 3. מפוררת את האבנים ומכינה את החומר, שיהווה את תשתית הכביש. ואם ישאל השואל: מדוע אין משתמשים בצרורות אבנים, בגודל מתאים, שאפשר למוצאן וללקטן? יש סיבה לדבר: גרעיני החצץ המיוצרים ע"י גריסת אבנים במכונה הם שטוחים וצלעותיהם חדות, ולכן אפשר לדחסם וללחצם יותר מאשר את הצרורות שצורתם עגלגלת.

משאיות בעלות ארגזים מתהפכים 4. מעבירות את החצץ אל מכונות הפיזור.

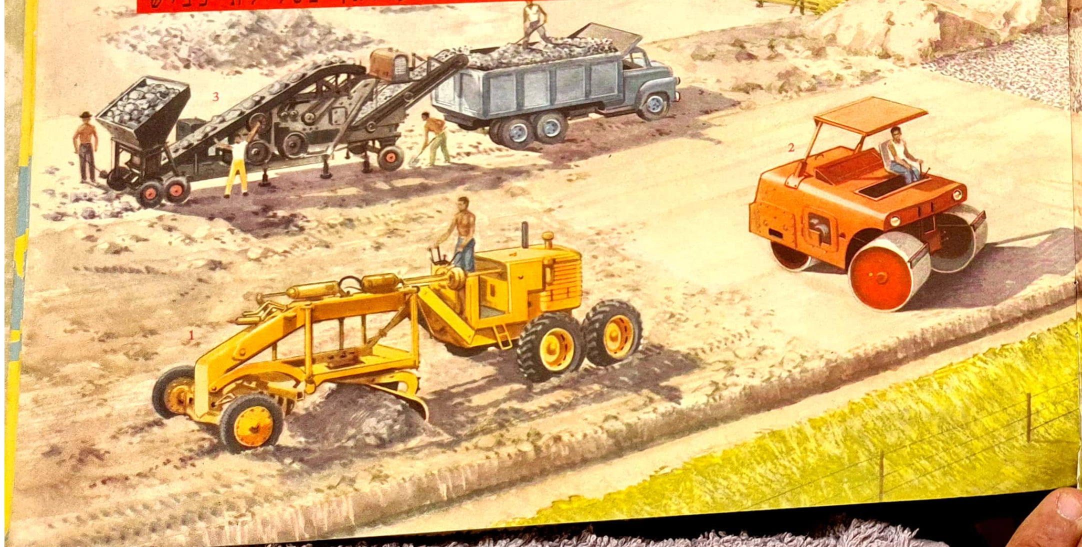
מכונת הפיזור 5. מפזרת את החצץ על פני הדרך בשכבה אחידה.

מכבש חדש 6. כובש ומיישר את שכבת החצץ: כך נוצר הסילול (סולינג).

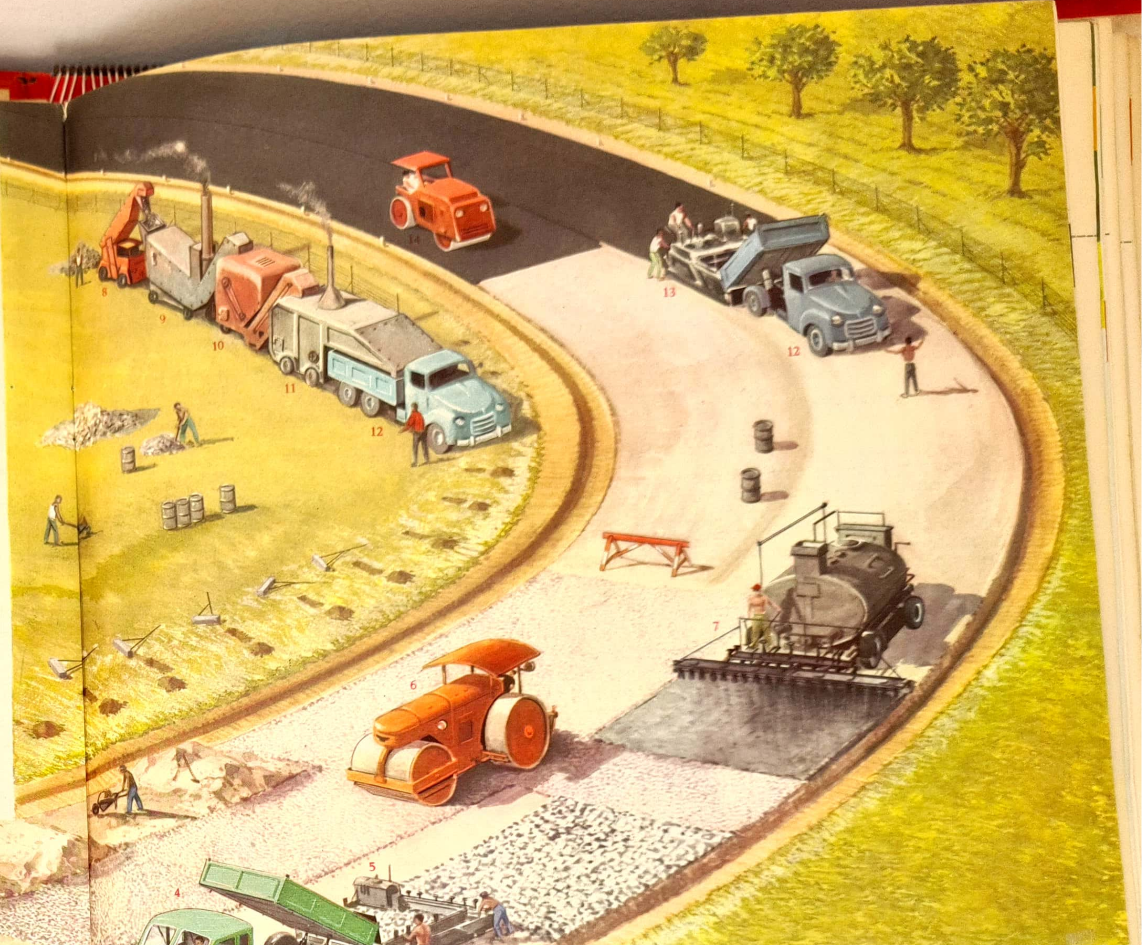
מכונית הפיזור 7. ממלאה תפקידים שונים: בעזרת גליל מיוחד היא מטאטאה ומנקה את פני הסילול; לאחר מכן היא מתיזה עליו תערובת חמה (נוזל צמיג) של זפת או ביטוּמֶן. תערובת זו חודרת בין גרעיני החצץ וכשהיא מתקשה, היא הופכת אותם לגוש מוצק אחד.

וכך נבנה הכביש, כגוש אחיד וצמיד, ויש לו גם מידה מסויימת של גמישות, המקנה לו את כושר העמידה בפני מעמסה כבדה בלי שיתפורר.

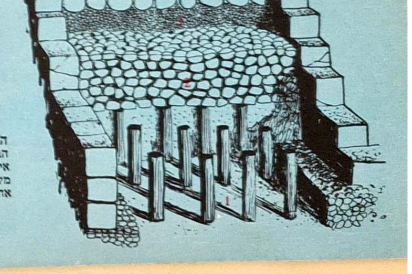
ועתה יש לתת לכביש "כיסוי" או "ריצוף", שיגן על הסילול ויהווה אותו חלק עליון של הכביש שדרכו להשתחק ולהתבלות על ידי השימוש. כיסוי זה הוא בדרך כלל של בטון או של תערובת על בסיס של ביטומן או אספלט. את החומר מכינה מערכת מכונות: **אֶלֶבאטוֹרים של החצץ** 8, **מייבשים** 9, **נפות ומאזנים** לקביעת הכמויות 10, **ערבְּלים** 11, **משאיות** 12 להעברת התערובת, **מכונת הסיום** 13 המפזרת ומחליקה את התערובת, **מכבש קל** 14 הנותן לשטח את מירוקו הסופי.
הכביש מוכן!



מערכת המכונות בפעולתן בסלילת כביש



חתך של כביש רומי: וִיָה סֶוֶרְיאָנָה, שנסללה בתקופת הקיסרות



מלמטה למעלה:

1. השכבה התחתונה עם בלונסאות
2. בטון באבנים גדולות
3. שכבת טיט, מלט וחצץ
4. שכבת האבנים השטוחות

הערה: הבטון הרומי נבדל מן הבטון של ימינו בכך, שהמלט שבו אינו עשוי מאותו סוג צֶמֶנט שאנו משתמשים בו כיום, אלא מחומרים אחרים, הדומים לו בהרכבם.

פ ו ל י ן

פולין הנמצאת במרחק שווה מהרי אורל ומן האוקיאנוס האטלאנטי, נתונה ממש באמצע בין מערב אירופה לבין מזרחה. בגלל מקומה זה, היא שייכת לשני האזורים הפיסיים הבאים: לאזור מרכז אירופה ולאזור מזרח אירופה. בחלק הצפוני ובחלק המרכזי של פולין נמצא המישור הפולני הגדול ואילו בחלק הדרומי של המדינה נמצאים טורי ההרים של הסודֶטים ושל הקארפאטים.

ה"רובד הבאלטי"

חוף פולין שלאורך הים הבאלטי משתרע על פני 500 ק"מ בערך. המאפיין אותו הוא שורת לאגונות, הסמוכות לחוף עצמו, שרצועות אדמה ארוכות מפרידות ביניהן לבין הים הפתוח. בפנים הארץ, במרחק קילומטרים אחדים מן החוף, משתרע אזור גבעות המתנשאות פה־ושם מעל ל־300 מ'. הן מהוות את מה שרגילים לכנות בשם "הרובד הבאלטי", שנוצר על ידי המישקעים המוֹרֵניים של הקרחונים הקוטביים אשר בימי קדם הגיעו עד לאזור זה.

הואיל ואי אפשר לפתח באזור זה את החקלאות משום שהאדמה איננה פוריה ביותר, עוסקת האוכלוסיה הדלה היושבת בו בגידול בקר, חזירים וסוסים. האזור המאוכלס ביותר הוא מאזוריה; יושב בה עם המאזורים המדבר בניב פולני, אך להבדיל מכל שאר הפולנים שהם קאתולים, שייכים המאזורים לכנסיה הפרוטסטאנטית.

המישור הגדול

במרכזה של פולין משתרע מישור רחב־ידיים, שהנהר ויסלה מחלק אותו לשני אזורים גדולים: פוזין ומאזוביה.

המישור הגדול יכול להיחשב כ"לב פולין", שכן שם מצויה מרבית האוכלוסיה. זהו החלק הפורה ביותר של כל הארץ. מגדלים שם בכמויות גדולות חיטה, שיפון, תפוחי־אדמה וסלק סוכר. צמח זה מהווה אחד ממקורות הכלכלה העיקריים של פולין.

באותו אזור הקימו הפולנים גם את עריהם הגדולות ביותר: וארשָה, היא עיר הבירה; לודז', פוזנאן וכמה מרכזים קטנים יותר.

פולין ה"אלפינית"

בשם זה רגילים לקרוא לאותו חלק של פולין, שעליו מתנשא טור הרי הקארפאטים. הסיבה לכך היא שהמיבנה הגיאולוגי של הקארפאטים דומה למיבנה הגיאולוגי של הרי האלפים, אף על פי שהם הרבה יותר נמוכים, שכן פסגתם הגבוהה ביותר היא למטה מ־3,000 מטרים.

אין כל טור הקארפאטים כלול בתוך גבולות פולין, אלא חלקו המערבי בלבד, הכולל את הרי הבסקידים וחלק מגוש הרי־טאטרָה. רק פסגות הרים אלה, שהם הגבוהים ביותר, מכוסות שלג כמעט כל השנה. למרגלות הרי הקארפאטים משתרע שטח אדמה חרסית פוריה מאוד, ובו התפתחו כמה מרכזים חקלאיים.





יערות רחבי־ידיים מכסים את החלק ההררי של שטח פולין

יערות גדולים

מקור עושר אחר של פולין הוא העץ: הוא מופק מן היערות רחבי־הידיים המכסים בעיקר את החלק ההררי של שטחי פולין.

שטח היערות הוא כרבע מכל שטח המדינה.

יערות רחבי־ידיים מצויים בעיקר בשלֶזיה ובהרי הקארפאטים, ויש שם מנסרות גדולות רבות. חלק ניכר מן העץ מנוצל לייצור נייר.



אפשר לשוט כמעט לאורך כל נהר הוויסלה ועל כן הוא נתיב תחבורה גדול

שני נתיבי תחבורה גדולים

יותר ממחצית שטחה של פולין כלול באגני שני הנהרות הגדולים: הוויסלָה והאוֹדֶר. הנהר הראשון יורד מהרי הקארפאטים, השני — מהרי הסוּדֶטים. מכיוון שאפשר לשוט עליהם בחלק ניכר מאפיקם, הם נחשבים כשני נתיבי תחבורה גדולים.

על הנהר וויסלה אפשר לשוט משפכו עד העיר קראקוב ויחד עם יובליו הרבים הוא מהווה רשת תחבורה מימית באורך 5,000 ק"מ ויותר.



בית זיקוק גדול בשלזיה

איזור המחצבים מן העשירים ביותר בעולם כולו

באיזור ההררי, בצד הרי הסודטים, משתרעת שלזיה. באיזור פולני זה נמצא אחד ממירבצי הפחם העשירים ביותר באירופה כולה. אומדים את תפוקת הפחם שם במאה מיליונים טונות פחם לשנה בערך. הואיל והתפוקה עולה בהרבה על הצריכה המקומית (הפולנים משתמשים גם בכבול, הנמצא בכמויות רבות בארצם), מייצאים את הפחם בכמויות גדולות, בעיקר לארצות הצפון. הנמל החשוב ביותר ליצוא חומר־דלק רב־ערך זה הוא גדיניה, על הים הבאלטי. הוא מחובר במישרין למכרות במסילת ברזל, המכונה "דרך המלך של הפחם".

מלבד הפחם, מפיקים מאדמת שלזיה עפרות ברזל מצויינות, עפרות בדיל ואבץ (בייצור האבץ פולין היא השנייה באירופה, לאחר בלגיה). בגאליציה, שהיא אזור למרגלות הקארפאטים, יש גם מירבצים עשירים של נחושת, של מאנגאן (Mn) ושל נפט. הנפט (180,000 טונות לשנה) מעובד בעיקר בבתי הזיקוק הגדולים שבשלזיה ובעיר קראקוב.



חלוקת המוצרים המחצביים העיק־ריים בפולין

אינרציה וחיכוך

על פיסיקאי מפורסם מהמאה ה 17 רגילים לספר את הסיפור המשעשע הבא: פלוני הפרופסור, שהיה ליצן ידוע, היה חוזר ומתפאר במשך חודשים בפני ידידיו שיש לו כלב משכיל היודע פרק בפיסיקה. אחד מידידיו, שנתעייף לשמוע את הפזמון החוזר על הכלב, יצא יום אחד מכליו ואמר: הבה ונראה נא פעם אותו כלב ידען!

למחרת הגיע הפיסיקאי לאקדמיה למדעים, כשהוא מחזיק בזרועותיו כלבלב קטן. הוא ציווה לשַמָּש להביא לו קערה מלאה מים ושיקע בהם לרגע את כלבו. ולאחר מכן — שימו לב! קרא, והניח את הכלבלב על הרצפה. הכלב עשה מה שנוהגים כל הכלבים לעשות בתנאים דומים: הוא התנער בחוזקה כדי להרחיק את המים מעל גופו.

— הראיתם? קרא הפיסיקאי בהתפעלות. — הכלבלב שלי יודע את חוק ההתמדה, את חוק האינֶרציה!

אין המשך למעשיה זו ואין אנו יודעים מה עשו החברים לפרופסור ליצן זה. אך מבחינה הגיונית הוא צדק בהחלט. שכן במעשהו זה, בהתנערו, קיים הכלב את העיקרון הראשון של המֵכאניקה — את עקרון האינרציה או עקרון ההתמדה.

הדינאמיקה

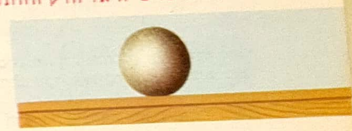
מן הראוי שנבהיר תחילה כי הדינאמיקה (מיוונית: דינאמיס = כוח) היא אחד משלושת החלקים של **המכאניקה**:

הסטאטיקה (מיוונית: סטאסימוס = עומד במנוחה) חוקרת את חוקי שיווי המשקל.

הקינֶמאטיקה (מיוונית: קינֶאו = להתנועע) חוקרת את חוקי התנועה, בלי להתחשב בסיבות שגרמו לתנועה זו.

הדינאמיקה חוקרת את חוקי התנועה ואת הסיבות-הכוחות הגורמים לתנועה זו.

חוק האינרציה או חוק ההתמדה



נימול כדור ונשים אותו על שולחן אופקי. ברור, שאם לא יקרה שום דבר יוצא מגדר הרגיל (אם לא תתרגש, למשל, פתאום רעידת-אדמה), יישאר הכדור במקומו במנוחה. הוא לא ינוע מאליו. עתה, נתן לו דחיפה קלה; הכדור יתחיל לנוע.



וראה זה פלא: הכדור ימשיך בתנועתו גם לאחר שהדחיפה נפסקה. אנו אומרים, כי הכדור ממשיך לנוע מתוך **אינרציה**, כלומר הוא ממשיך לנוע, מתוך נטייה להתמיד בתנועה שהוא רכש (על ידי הדחיפה).

ראינו כאן למעשה, עין-בעין, את נכונותו של עקרון ההתמדה:

"גוף המצוי במצב מנוחה לא יתחיל פתאום לנוע אלא אם כן יופעל עליו כוח; גוף הנמצא בתנועה ימשיך בתנועה קצובה (בלי להאֵט ובלי להאיץ) ובקו ישר ולא ישנה מזה אלא אם כן יופעל עליו כוח."

גורלו של עיקרון פיסיקאלי זה הוא כמעט כגורלם של כל החוקים הפיסיקאליים. חוקים מחיי יומיום נראים מוזרים, כשקוראים או כששומעים עליהם; הרי אלה הם עניינים למדענים — יאמרו הבריות. ולא היא! מתוך עיון מועט אפשר לראות, כי אלה הם חוקים פשוטים וברורים, המסבירים את התנהגותנו היומיומית הרגילה. יתירה מזו, כפי שראינו — אפילו... הכלבים נוהגים לפי חוקים אלה.

הכלב בהתנערו מביא את עורו ספוג-המים בתנועה מהירה ומיד הוא מפסיק תנועה זו פתאום; בתוקף חוק ההתמדה ממשיכים המים בתנועה (שהקנה להם הכלב בשריריו) והם ניתזים גם לאחר מכן מן הכלב והלאה.



המים ניתזים מעורו של הכלב, בתוקף חוק ההתמדה

כאשר כלי-רכב (אוטובוס) עוצר לפתע-פתאום, נדחפים נוסעיו קדימה; כאשר הוא מתחיל פתאום לנוע (או מגביר את מהירותו) נזרקים נוסעיו אחורנית. אלה הן תוצאותיו של חוק-ההתמדה.



החשמלית נעצרת: הנוסעים נופלים קדימה

בשני המקרים, נוטים הגופים של הנוסעים להתמיד במצב שהיו בו קודם.



החשמלית מתחילה לנסוע: הנוסעים נופלים אחורנית

כאשר כלי-רכב עושה תפנית בסיבוב, נדחפים נוסעיו אל הצד החיצוני, בכיוון ההפוך של הסיבוב. גם זה מקרה בולט של התמדה; האוטו עושה סיבוב, אך הגופים שבו מתמידים וממשיכים בכיוון שלהם — והתוצאה ברורה.



כשהמכונית בתפנית מרגישים הנוסעים את עצמם נדחפים כלפי חוץ

לפי עקרון האינרציה ממשיך הפָּגָז בתנועתו גם לאחר שיצא מתוך לוע-התותח (ויצא מהשפעתו של כוח הגאזים). אנו משתמשים בחוק ההתמדה (האינרציה) אף בזורקנו אבן או כדור, כשאנו מנערים את העט כדי להתיז מתוכו את הדיו, וכו'.



ידית הפטיש נעצרת והפטיש, מתוך התמדת תנועתו, מתהדק על הידית

שתי ההתנגדויות לתנועה

עתה נשוב אל הכדור שלנו שעל המישור האופקי. משהובא זה פעם לידי תנועה על ידי דחיפה, היה צריך, לפי חוק-ההתמדה, להמשיך ולנוע ללא סוף. ואין הדבר כן. הכדור נעצר בסופו של דבר. מדוע הוא נעצר? כלום אין הוא יכול להמשיך ולנוע? לפי חוקי המדע הרי זה אפשרי. אדרבה, הוא צריך להמשיך ולנוע בלי סוף. אם אין הוא עושה זאת, הרי זה משום ששני כוחות עומדים לו למכשול ומתנגדים לתנועתו והם: התנגדות האויר, או, כמו שאנו נוהגים לומר, התנגדות הַלַּחַץ והחיכוך. אלה הם הכוחות המשנים את התנועה שהיה מבצע לפי חוק ההתמדה.



הלוויינים המלאכותיים אינם פוגשים בתנועתם לא התנגדות האויר ולא חיכוך.

שני הכוחות העוצרים את תנועת הגופים: החיכוך והתנגדות-האויר.

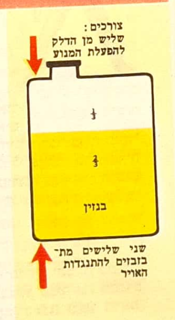
ההתנגדות של לחץ

מי שנתנסה ברכיבה על אופניים מכיר היטב את פעולתה של התנגדות האויר. האויר — שהוא גוף חומרי, מוחש, רגיש, — מתנגד להתקדמותו של הגוף; הוא עוצר אותו. וככל שנגדיל את המהירות תורגש יותר התנגדותו של האויר.



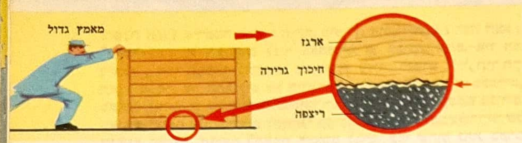
התנגדות האויר להתקדמותם של כל כלי-הרכב היא תמיד חזקה וקשה

ניתן, למשל, דעתנו על כך כי כאשר מכונית נעה במהירות גדולה, **שני שלישים** מן הדלק מתבזבזים כדי להתגבר על התנגדות האויר! תאמרו מן הסתם: התנגדות האויר היא איפוא צרה גדולה, ולא היא! להיפך, אי-אפשר כלל בלעדיה! הנה, למשל, רק הודות להתנגדות האויר מגיעות טיפות מי-הגשם אל הארץ במהירות מתקבלת על הדעת. לולא הכוח הבולם של התנגדות האויר, היו הטיפות צונחות ארצה במהירות כזאת שהיה בכוחן **לפרוץ לוח פלדה בעובי של מילימטר!** נקל לתאר מה תוצאות היו צפויות לגופנו מפגיעה של קליע איום כזה!



חיכוך הגרירה

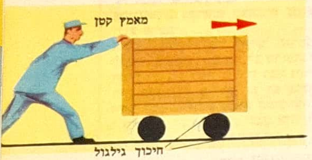
הכוח השני המתנגד ועוצר את תנועת הכדור (ושל כל גוף אחר) הוא, כידוע, החיכוך.



אם ננסה להזיז ארגז כבד על הרצפה, נצטרך לעשות מאמץ שרירים גדול, שכן גם המישטח של הארגז וגם מישטח הרצפה אינם חלקים לחלוטין, והגבשושיות של האחד משתלבות כאלו על של השני. דבר זה מעורר, כמובן, התנגדות לתנועה. התנגדות זו קרויה: "חיכוך הגרירה". אנו אומרים כי:

קיים חיכוך גרירה כאשר גוף אחד מחליק על גבי השני. נקל להבין, כי ככל שיהא הארגז כבד יותר ומישטחי המגע מחוספסים יותר, כן יהא החיכוך גדול יותר.

חיכוך הגילגול



ועתה נעשה אותו הדבר, שאבות-אבותינו עשו לפני אלפי שנים: נשים מתחת לארגז מעגילות (מוטות גליליים). עד מהרה יתברר לנו, כי במאמץ קטן בהרבה אפשר להניע את הארגז. אמנם דרוש מאמץ כלשהו, שכן קיימות בכל זאת גבשושיות גם במעגילות וגם על מישטח הרצפה היוצרות התנגדות לתנועה. התנגדות זו קרויה: "חיכוך-הגילגול". נוכל איפוא לומר:

קיים חיכוך גילגול כאשר גוף מתגלגל על פני גוף אחר.

ראינו, כי לגבי גופים בני משקלים שווים קטן חיכוך הגילגול בהרבה מחיכוך הגרירה. עובדה זו מסבירה מדוע מהווה המצאת הגלגל (כ 3000 שנה לפני הספירה; במעגילות השתמשו גם לפני כן) שלב חשוב בתולדות התרבות האנושית.

מועיל או מזיק?

החיכוך — האם הוא באמת רעה גדולה, או אולי הוא טוב במהותו? אין ספק כי מזיק הוא למכונות, שכן הוא בולע את חלק-הארי של האנרגיה שאנו משקיעים בהן. לפיכך משתדלים להקטינו בהן ככל האפשר, עד למינימום: מחליקים את החלקים המיועדים לתנועה ואף משתמשים לצורך זה בשמני-סיכה. השמנים יוצרים שכבה דקה בין מישטחי-החיכוך, והואיל והם צמיגיים ביותר הם מקטינים בהרבה את החיכוך בין מישטחי המגע. אחת השיטות הטובות ביותר להקטנת החיכוך היא: השימוש במיסבים שהומצאו בשנת 1907.

מאידך, לא נוכל כלל לתאר לעצמנו את חיינו בלא חיכוך. לא היינו יכולים לצעוד צעד אחד בלא חיכוך בין סוליית הנעל ובין הקרקע; כלי-הרכב לא היו יכולים לנוע, כי הגלגלים היו מסתובבים במקום אחד, בלא החיכוך שֶבין הגלגלים והכביש. וגוף בתנועה לא היה יכול להיעצר, כי הבלמים לא היו פועלים בלא חיכוך. גדולה מזו, לא היינו יכולים להגיש מזוננו אל פינו, כי בלא חיכוך היה המזון מתחמק (חוק ההתמדה) מן הכף ומן הצלחת. בסיכום: התנגדות-הלחץ והחיכוך עולים לנו אמנם בכסף וביגע, אך חלילה לנו להתאונן עליהם. טובה רבה צפויה לנו מהם.

הצוענים

בשנת 1768 פירסמה מאריה תֶּרֶזָה, קיסרית אוסטריה, את הצוו הבא: "נאסר בזה על הצוענים לגור באהליהם או בביקתותיהם. אין הם רשאים לנדוד ממקום למקום על פני הארץ. עליהם לנטוש כליל, תוך חד רשים מספר, את ההרגלים של חיי-נדודים ולהתרכז בערים או בכפרים, כשאר האזרחים של הוד מלכותה; הם חייבים לבנות לעצמם מגורים ראויים לשמם והם צריכים להסתגל לעיסוק במלאכות ובמשלח-יד של אנשים ישרים. עליהם להתקין לעצמם לבוש, כפי שהוא נהוג בקרב שאר התושבים ולהתחיל בחיים מסודרים".

אולם תקנות אלה, והדומות להן שהוצאו אחרי כן על ידי שליטים שונים באירופה, לא הביאו שינוי כלשהו בדרכי חייהם של הצוענים. גם כיום רגילים הם לנדוד ממקום למקום; הם עוצרים את קרונותיהם בפרבריהם של מרכזי-יישוב, ומסרבים להשתלב בדרכי החיים הרגילים של האזרחים.

ארץ מוצאם

בעיית מוצאו של שבט מוזר זה העסיקה חוקרים רבים מאוד. עד אמצע המאה התשע עשרה היתה רווחת סברה, שארץ מוצאם היא מצריים. דעה זו נבעה בעיקר מן העובדה שהצוענים עצמם נהגו לטעון שהם צאצאיהם של המצרים העתיקים.

בהונגאריה נקראים הצוענים גם כיום בשם: "פרעה נֶמְזֶצֶג", לאמור: "גזע פרעה".

אולם חקירותיו של החוקר הגרמני גְרֶלמאן העלו, שמוצאם אחר הוא לגמרי. בחוקרו, בשימת לב מרובה, את לשון הצוענים, גילה גרלמאן, שיש דמיון רב בין לשון זו ובין כמה ניבים הודיים. מכאן הגיע למסקנה, שהודו היא היא ארץ מוצאם של הצוענים.

והרי כמה מלים צועניות המוכיחות זאת בברורות:

	צוענית	הודית
יום:	דֶוּוס (DEWUS)	דווס (DEWUS)
לילה:	ראטי (RATTI)	ראט (RAT)
דג:	מוּטְצִ'י (MUTCHEE)	מוּצִ'י (MUCHEE)
אוזן:	קאן (KAN)	קאן (KAN)
חזיר:	באלו (BALO)	פאלו (PALO)
כסף:	רוּפָּה (RUPPA)	רופ (RUP)



החיצים האדומים מראים את ארץ מוצאם של הצוענים ואת דרכי נדודיהם בארצות-אירופה

נדודי הצוענים

אין אנו יודעים מאומה על התקופה, שבה יצאו הצוענים מארץ מוצאם והחלו להתפזר על פני העולם.

אי-אלה רושמי קורות הימים, המתבססים על מקורות ביזאנטיים קדומים, מוסרים לנו, כי במאה התשיעית לספירה התגוררו קבוצות רבות של צוענים בקיליקיה שבאסיה הקטנה. כמה מהן עברו משם לצפון אפריקה. קבוצות אחרות נדדו לארצות אירופה שונות. בנדודיהם העדיפו הצוענים לבחור בשתי ארצות באירופה — הונגאריה ובוהֶמיה. יש לנו ידיעות, כי בשנת 1250 שירתו צוענים רבים בצבאו של מלך הונגאריה, בֶּלָה השני.

נראה, כי הקבוצות הראשונות של הצוענים שדרכו על אדמת איטליה, הגיעו לשם מגרמניה. היה זה במאה החמש-עשרה. הצוענים נהגו תמיד להתלכד בקבוצות קטנות נפרדות. מי שעמד בראש כל אחת מהן, נטל לעצמו לעתים קרובות תואר של "רוזן", של "דוכס" או של "מלך מצריים הקטנה". קבוצות אחדות של צוענים, בייחוד מאלה שהגיעו לספרד או לרומניה, הסתלקו כליל מחיי הנדודים, והשתקעו ביישובים שלא היו אלא שכונות עוני עלובות. אך בכל זאת לא ויתרו גם הם על ערגתם העתיקה לחיי דרור, שהחזיקה אותם מאז ומתמיד בשולי החברה התרבותית.

אורחים בלתי רצויים

הצוענים הראשונים שהגיעו לאירופה, הציגו את עצמם כעוברי-אורח עניים שבאו ממצריים. כך גם נתקבלו בתחילה בקרב התושבים שביניהם התהלכו. אולם עד מהרה נתחוור לכול, שלא היו אלה אלא ארחי-פרחי נודדים שהעניות ניוולה אותם. בכדי להתפרנס, לא משכו את ידיהם ממעשים שלא היו מקובלים על עמי-התרבות שלתוכם נקלעו. עד מהרה הוחל בכל רחבי אירופה במסע רדיפות נגדם. בשנת 1492 (שנת גירוש היהודים מספרד) הוציא פֶרדינאנד השני, מלך ספרד, צוו, שגזר על הצוענים לצאת מיד מתחום מלכותו ולהתרחק מגבולותיה. כמאה שנה אחרי כן, ציווה מלך צרפת, פראנסוּא הראשון, — "להשמידם בברזל ובאש".

בחומרה רבה נהגו לגבי הצוענים בדוכסות מילאנו, באיטליה. ביום ה-15 במארס 1663 פורסם צוו, שעל פיו נאסרה על הצוענים הכניסה לדוכסות. העונש שנקבע למפירי אותו צוו, היה: לגברים שבע שנות עבודת-פרך, ואילו את הנשים הילקו בפומבי וחתכו אחת מאוזניהן...

בתקופות מאוחרות יותר נסבלה נוכחותם של הצוענים, בכמה מארצות אירופה, שכן קיבלו על עצמם בהדרגה מקצת מעוּלה של התרבות, ורק לעתים רחוקות אפשר היה להאשימם בפשעים חמורים.



בצרפת חוייבו בשעתו להצטייד בתעודות זהות מיוחדות הדומות לתעודותיהם של אסירי ה"גאלֶרות" (אסירים שנידונו לעבודת-חתירה באוניות משוטים כשהם כבולים לספסליהם) לשעבר. באיטליה היו הצוענים נהנים במידה גדולה יותר מחופש תנועה.

במלחמת העולם השנייה הושמדו צוענים רבים על ידי הקלגסים הנאצים.

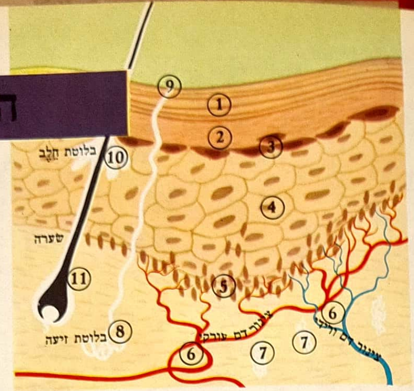
ה"ציגאנים"

הצוענים יש בהם כושר טבעי למוסיקה. רבים מאוד מהם, וביחוד מאלה החיים בהונגאריה והנקראים "ציגאני", נתגלו ככנרים מוכשרים מאוד וכמלחינים רבי-יכולת. המו-סיקה הציגאנית האופיינית קנתה לה שם בכל העולם. בהונגאריה השתתפו במאה הקודמת צוענים רבים בתזמורות צבאיות. הנשים שלהם עסקו במשלח-יד מיוחד במינו: הן היו מגידות-עתידות, על פי הטלת קלפים וקווי-היד.

יותר מחצי מיליון באירופה

מאחר שהצוענים היו מסרבים להודיע על מקרי-הלידה והמוות בתוכם, לא היתה למעשה קיימת כל אפשרות לקבוע בדיוק סביר את מספרם באירופה. מיפקד הצוענים האחרון שנערך עוד בשנת 1909 הראה, שבסך הכל היו באירופה 600,000 צוענים.

הריקמות בעור



כך נראה חתך-רוחב בעור (מוגדל בהרבה)

רוב האורגאניסמים החיים, גופם עשוי תאים מרובים. התאים שבגוף האדם, בגוף בעל החיים, או הצמח, מתבדלים לקבוצות הקרויות רקמות. ריקמה היא קבוצה של תאים דומים במבנם, המותאמת למילוי תפקיד מסויים או תפקידים מסויימים. למשל, אותם התאים שבריקמת העצם דומים במראם. כן דומים זה לזה הסיבים המהווים יחד את השריר וכו'.

הרקמות השונות

בגופנו מצויות רקמות שונות המותאמות לתפקידים שונים. כל איבר שבגוף בנוי רקמות שונות (הקיבה, למשל, עשויה ריקמת-שרירים ריקמת-חיפוי, ריקמת-עצבים, ריקמת-דם, ועוד). האיברים השונים הפועלים יחד ולהם תפקיד משותף מהווים מערכת. למשל, מערכת השרירים המשמשים להנעת חלקי-הגוף, מערכת הדם והלימפה המשמ-שים להובלת חומרים שונים בגוף. נעמוד עתה בפרוטרוט על ריקמות-החיפוי בגופנו הקרויות גם רקמות האֶפִּיתֶל.

ריקמות האפיתל

התפקיד של ריקמות-האפיתל הוא לשמש חיפוי או כיסוי. אין האפיתל חופה רק על השטח החיצוני של גופנו, הוא מרפד גם את החללים הפנימיים (צינור העיכול, איברי הנשימה, איברי-ההפרשה, איברי חושים, ועוד).

בגופנו מצויים שלושה טיפוסים שונים של אפיתל:

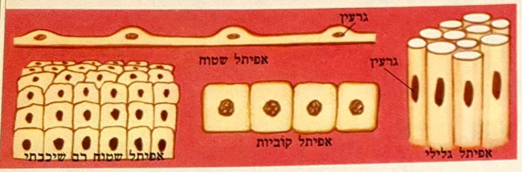
אפיתלים המהווים כיסוי;

אפיתל לתחושה העשוי תאים, שהקצה האחד שלהם מצוייד על-פי-רוב בבליטות צרות מאוד ("שערות"). תאים אלה קשורים אל סיבי עצבים. התאים של אפיתל תחושתי נמצאים באיברי חושים שונים, כגון: באוזן הפנימית ובפקעיות הטעם;

אפיתלים בלוטיים, המהווים בלוטות המפרישות מיצים. מצויות בלוטות המפרישות מיצים מועילים לגוף כמו בלוטת הכבד, בלוטות העיכול במעיים, בלוטות החלב. ויש בלוטות המפרישות החוצה חומרי פסולת, שנוצרו בתוך הגוף עצמו, והגוף מוכרח להרחיקם, כמו בלוטות הזיעה.

האפיתלים לכיסוי

אם נסתכל בהם במיקרוסקופ נראה שהם עשויים תאים שטוחים, גליליים, או בצורת קוביות וערוכים בשכבה אחת או בשכבות אחדות.



עורנו מכוסה בשכבות רבות של תאי אפיתל. בשכבות הפנימיות של העור התאים הם חיים ומסוגלים להתחלק על-פי-רוב וליצור תאים חדשים; בשכבות החיצוניות של העור התאים מתים. בתאים אלה נעלמת הפרוטופלאסמה החיה ובמקומה נצבר חומר קרני קשה.

האֶפִּידֶרמיס

הוא הרובד החיצוני שבעור. הוא שונה בעוביו בחלקים השונים שבעור (עוביו הממוצע כעשירית המילימטר). הוא עבה ביותר בצד הפנימי של סוליות הרגלים ושל כף-היד, שכן העור מועד לשיפשוף חזק (כאן מגיע עובי האפידרמיס עד למילימטר וחצי). האפידרמיס עשוי חמש שכבות:

1. שכבה קרנית עשויה תאי אפיתל שטוחים, קשקשיים, העשירים בחומר קרני קשה (קראטין);
2. שכבה מבריקה. נקראת כך משום שיש לה מראה נוצץ;
3. שכבה גרגירית, עשויה שכבות מעטות של תאים שטוחים, ברובם מתים;
4. השכבה העבה ביותר באפידרמיס;
5. שכבה יוצרת או שכבת מלפיגי, עשויה תאים חיים, המתרבים בלי הרף. התאים הצעירים, הנוצרים בעומק, דוחפים כלפי חוץ את התאים שנזדקנו; באלה חלים שינויים והם הופכים לתאים מתים.

הדֶּרמיס

הוא העור האמיתי. זהו הרובד שבעור שמתחת לאפידרמיס. עוביו מ 0.3 עד 3 מילימטרים. הוא עשוי ריקמה חיבורית תחוחה. מהדרמיס בולטות גבשושיות כלפי חוץ אל האפידרמיס. הדרמיס עשיר בצינורות-דם (6) שתפקידם להזין את שכבות האפי-דרמיס שאין בהם צינורות דם. לדרמיס מגיעים גם סיבי עצבים (7) שפיצוליהם קולטים את גירויי הלחץ, הכאב, החום;

(8) בלוטות זיעה המייצרות את הזיעה מן החומרים שהובאו אליה דרך צינורות הלימפה (מים, שיתנן, מלח-הבישול). (9) פתח בלוטת-הזיעה שדרכו מופרשת הזיעה אל החוץ. (10) בלוטת החֵלֶב המפרישה חומר שומני, חֵלֶב, המשמש להגנת העור מפני התסדקות. (11) שערה.

מדינת הוואתיקאן

מדינת הוואתיקאן היא המדינה העצמאית הקטנה ביותר שבין מדינות העולם: שטחה איננו עולה על מחציתו של קילומטר מרובע (440,000 מטרים מרובעים). שטח זה קטן פי 140 מגודל שטחה של הרפובליקה של סאן מארינו (היא הרפובליקה הקטנה ביותר בעולם).

בראשה של מדינת הוואתיקאן עומד האפיפיור.

הרי כמה נתונים על מדינה זעי־רה זו:

השטח, שעליו נבנה ארמון האפי־פיור: 55,000 מטרים מרובעים.

מספר חצרותיו: 20.

השטח, שעליו נבנתה הבאסיליקה של הוואתיקאן: 15,000 מטרים מרובעים. הרוחב המאכסימאלי של המדינה: 1,045 מטרים.

מדינת הוואתיקאן בנויה על גבעות, שגובהן נע בין 19 ל־75 מטרים מעל פני הים.

מספר התושבים: פחות מאלף, מבני לאומים שונים.

מספר החדרים־המגורים: 1,400.

על המדינה שומר צבא, בעל המדים המפוארים ביותר, שלא נשתנו מזה מאות בשנים, המורכב בעיקר מחיילים שוויצריים.

1) כיכר פטר הקדוש. שוטרים איטלקים ממלאים בה תפקידי שיטור ושמירה על הסדר.

2) כנסיית פטר הקדוש. הכנסיה הגדולה בעולם. בכבר הענקית שבפתחה של הכנסיה מתאספים מאות אלפי נוצרים־קתולים מכל קצווי תבל, כדי לזכות בברכתו של האפיפיור.

3) ארמון האפיפיורים.

4) דירתו הפרטית של האפיפיור.

5) קסרקטין של חיל המשמר השוויצרי. (החיילים, שכירים מתנדבים, מגוייסים על פי מסו־רת של שנים רבות, מבין אזרחי שווייצריה).

6) **בית הדפוס של הוואתיקאן.** בית דפוס זה נקרא בית הדפוס הפוליגלוטי (מיוונית: פולי = הרבה, גלוסה = לשון, רב־הלשונות), שכן נדפסים בו ספרים, עלונים ועתונים במאות שפות שונות.

7) **תחנת כוח חשמלית.** לרשותה של מדינת הוואתיקאן עומדת תחנת־כוח חשמלית פר־טית, בעלת עוצמה רבה. לעו־מת זאת, תלויה המדינה הקטנ־טנת בהספקת המים והגאז במקו־רות זרים, היינו — במחלקת המים ובמרכז הספקת הגאז של עיריית רומא.

8) בתי מגורים לפקידים ולעוב־דים.

9) מגרשי־חנייה ובתי־מלאכה. שלט המכוניות של מדינת הוא־תיקאן מסומן באותיות (ראשי תיבות): S.C.V. (מדינת עיר הוואתיקאן).

10) בית הספרים. המונה למעלה מחצי מיליון כרכים, ששים אלף כתבי־יד ושבעת אלפים אינקונא־בולה (ספרים שהודפסו בשנים הראשונות לאחר המצאת הדפוס).

בין השאר שמורים בו: ספר הב־רית החדשה שהועתק במאה הר־ביעית, והטופס המקורי של שירי המשורר הגדול פראנצ׳סקו פֶּט־ראַרקָה, בכתב ידו של המשורר (המחצית השנייה של המאה ה־14).

11) חצר בֶּלוֶדֶרָה (בלוודרה = יפה־נוף).

12) חצר האיצטרובל.

13) **הגאלריה הלאומית של הוואתיקאן.** מרוכז בה אחד מאוספי־האמנות החשובים ביותר בעולם. כאן מצויות תמונות מיצי־רותיהם של ג׳וטו, רפאל, לאונאר־דו, קאראבאג׳ו ושל רבים אחרים מבין גדולי הציירים שבכל הדו־רות.

14) **בתי־הנכות:** בתי הנכות של הוואתיקאן הם אוסף העתיקות החשוב והמגוון ביותר בעולם. בתי־נכות אלה מסתעפים לכמה אוספים משניים כגון: בית הנכות פיוס קלֶמֶנטינו ובית הנכות קיא־רומונטי המוקדשים לאמנות התקופה הקלאסית ולעתיקות רומא ויוון, בית הנכות לעתיקות האטרוסקים, בית הנכות לעתיקות מצרים, בית הנכות לאמנות הנצרות הקדומה, גאלריית המנו־רות הנברשות, גאלריית המרב־דים המפות הגיאוגראפיות, חדרי רפאל, דירות נסיכי בורג׳יה (שקירותיהם מצויירים להפליא).

15) האקדמיה למדעים.

16) בית־מצפה לכוכבים.

17) גני הוואתיקאן.

18) ארמון המושל האזרחי (המו־של האזרחי מקבל את מינויו מידי האפיפיור ועליו מוטל המנהל האדמיניסטרטיבי של המדינה הזעירה).

19) כנסיית "הקדושה אַנָה": זוהי הכנסיה של אזרחי "המדינה" (להבדיל מן אנשי הכמורה).

20) מערת "לורד" (על שם המקום בצרפת שבו נמצאת תמונה קדושה לנוצרים שהרבה סיפורי־פלאים נרקמו על אודותיה).

21) מגרש ספורט של המשמר השווייצרי.

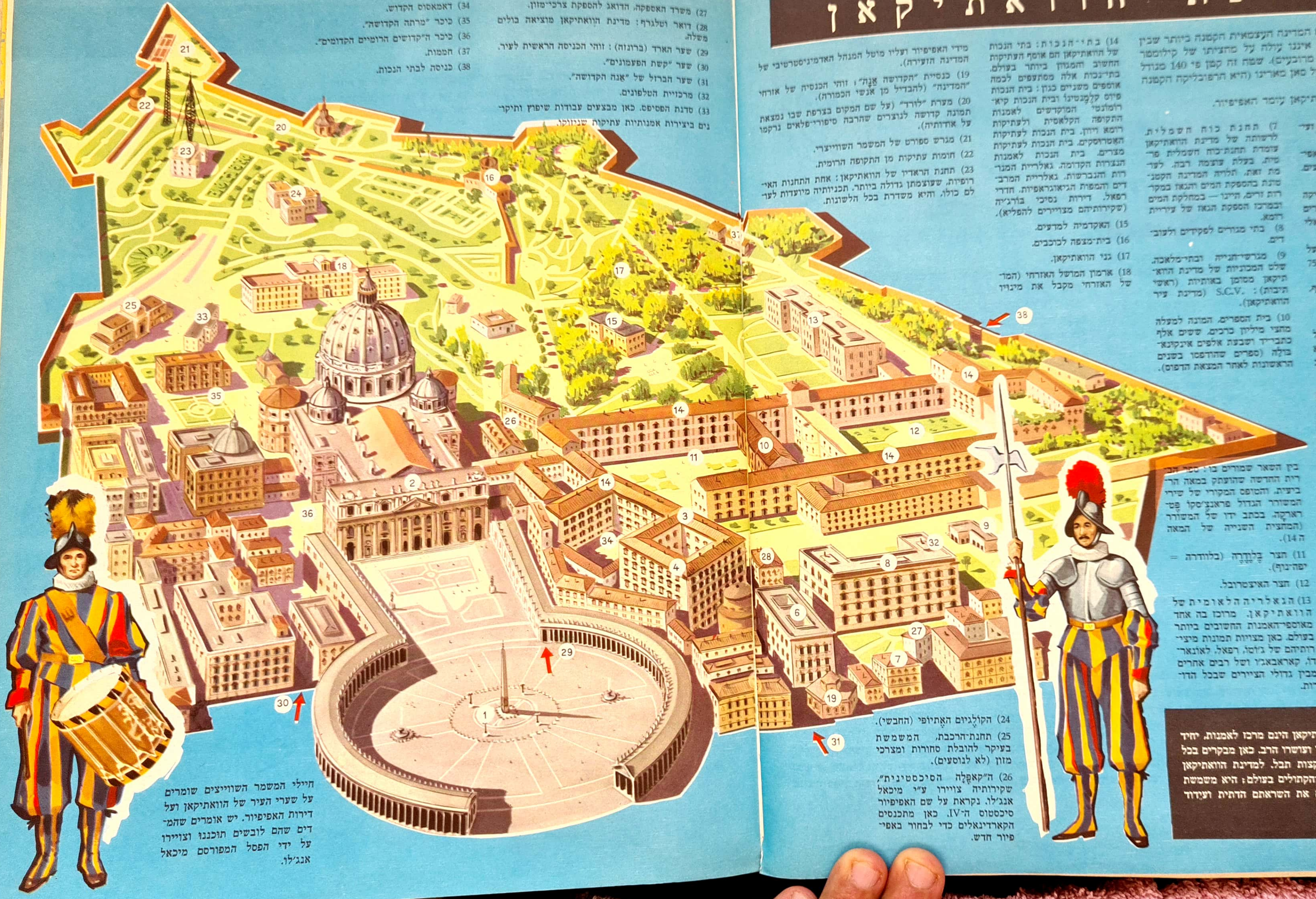
22) חומות עתיקות מן התקופה הרומית.

23) תחנת הראדיו של הוואתיקאן: אחת התחנות האי־רופיות, שעוצמתן גדולה ביותר. תכניותיה מיועדות לעו־לם כולו, והיא משדרת בכל הלשונות.

24) הקולֶגיום האֶתיופי (החבשי).

25) תחנת־הרכבת, המשמשת בעיקר להובלת סחורות ומצרכי מזון (לא לנוסעים).

26) ה"קאפֶּלָה הסיכסטינית", שקירותיה צויירו ע"י מיכאל אנג׳לו. נקראת על שם האפיפיור סיכסטוס ה־IV. כאן מתכנסים הקארדינאלים כדי לבחור באפי־פיור חדש.



חיילי המשמר השווייצים שומרים על שערי העיר של הוואתיקאן ועל דירות האפיפיור. יש אומרים שהמ־דים שהם לובשים תוכננו וצויירו על ידי הפסל המפורסם מיכאל אנג׳לו.

27) משרד האספקה, הדואג להספקת צרכי־מזון.

28) דואר וטלגרף: מדינת הוואתיקאן מוציאה בולים משלה.

29) שער הארד (ברונזה): זוהי הכניסה הראשית לעיר.

30) שער "קשת הפעמונים".

31) שער הברזל של "אנה הקדושה".

32) מרכזיית הטלפונים.

33) סדנת הפסיפס. כאן מבצעים עבודות שיפוץ ותיקו־נים ביצירות אמנותיות עתיקות שניזוקו.

34) דאמאסוס הקדוש.

35) כיכר "מרתה הקדושה".

36) כיכר ה"קדושים הרומיים הקדומים".

37) חממות.

38) כניסה לבתי הנכות.

כנסיית פטר הקדוש וארמונות הוואתיקאן הינם מרכז לאמנות, יחיד במינו בעולם כולו, בשל גודלו, ערכו ועושרו הרב. כאן מבקרים בכל שנה כמיליון אנשים הבאים מכל קצות תבל. למדינת הוואתיקאן נודעת חשיבות יתירה לכל הנוצרים־הקתולים בעולם: היא משמשת להם מרכז רוחני, וכאן הם מוצאים את השראתם הדתית ועידוד לאמונתם.

פירות משומרים



כשאנו רואים בחלונות הראווה של חנויות המכולת טורים של צנצנות ובהם פירות משומרים, וכן בקבוקים הדורים המכילים מיצי פירות, אנו מתפעלים מהישגיה של תעשיית המזונות בזמננו. אך שימור הפירות איננו הישג חדיש. פליניוס הזקן מספר בכתביו, כי הרומאים ידעו לשמר את פירות הקיץ לעונת החורף.

אך התעשייה המודרנית של שימורים משוכללת הרבה יותר. עם ההתקדמות של מדעי הכימיה והביולוגיה נמצאו שיטות רבות ושונות של שימור פירות ומיצים, שלא היו ידועות בעבר.

שימור פירות טריים

פירות טריים משמרים בחדרים מיוחדים; עליהם להיות מרווחים מאוד, לא מוארים, מאווררים היטב, יבשים ומחוטאים. הטמפראטורה בהם צריכה להיות בין 3 ל8 מעלות צלזיוס. הפירות שמתכוונים לשמר בשיטה זו אינם צריכים להיות בשלים יותר מדי, שכן הם מבשילים והולכים באטיות בזמן הימצאם באולם המיוחד. הפירות מבשילים בהדרגה ושומרים על צורתם הטבעית.

שימור פירות בתהליך ייבוש

יש המייבשים את הפירות בייבוש טבעי על ידי חום השמש ויש שהייבוש הוא מלאכותי באמצעות מכשירי חימום מיוחדים. בדרך כלל נוקטים בשיטת הייבוש המלאכותי המונע הפרעות שונות (שינויים בטמפראטורה, פגיעה ע"י חרקים ועוד).
לפני שמייבשים את הפירות, מלבינים אותם על ידי גופרית דו-חמצנית (דו תחמוצת הגופרית) ועל-פי-רוב מוסיפים להם סוכר.
אחר כך מחזיקים את הפירות במשך זמן מסויים בחום, כדי להרחיק מתוכם את עודף המים. כשהפירות יבשים למדי הם משתמרים במשך זמן רב מבלי להתקלקל. בדרך זו מקבלים את "הפירות היבשים" של שזיפים, אפרסקים, מישמשים ועוד. אוכלים אותם מבושלים ביחוד בחודשי החורף, אותה תקופה שפירות טריים מסוג זה אינם בנמצא.

קירור

הקור מאיט את פעילותן של הבאקטריות הגורמות לתסיסתם של החומרים האורגאניים שבפירות. לפיכך משמרים פירות על ידי זה שמחזיקים אותם במחסני קירור. כמה זמן משתמרים הפירות למיניהם, כשהם מוחזקים בטמפראטורה מסויימת?

אפרסקים	בטמפרטורה מ °0 עד °1	חודש אחד
שזיפים	" מ °2 עד °4	6 שבועות
תפוחים	" מ °0.5 עד °2	8—9 חודשים
אגסים	" מ °1 עד °4	4 חודשים
ענבים	" מ °2 עד °4	6—8 שבועות
תאנים	" מ °2 עד °5	4 שבועות

פירות מסוכרים

את הפירות הטריים העתידים ליהפך לפירות מסוכרים קולפים, שוטפים יפה במים ומרתיחים. משהגיעו לדרגה מסויימת של ריכוך, מטבילים אותם בדודים המכילים נוזל מתוק וסמיך, המכיל סוכרים שונים (דו-סוכרים וסוכר גלוקוזה). כאן ישארו במשך 3 עד 15 ימים, וימצאו בטמפראטורה של 50—60 מעלות צלזיוס. ריכוזי הסוכר בתוך הפירות מגיע עד ל 75%. משספגו הפירות את כמות-הסוכר הרצויה מוציאים אותם מן הנוזל הסמיך ומצננים אותם במשך יום. כך מתקבלים הפירות המסוכרים הכבדים והמזינים. הפירות המשומרים בשיטה זו שטחם החיצוני נטול-ברק הוא. נוהגים גם לכסות את הפירות המסוכרים מבחוץ במעטה מבריק של סוכר, או בגרגרי סוכר זעירים. כדי לתת לפירות המסוכרים מראה נאה נוהגים לצבוע אותם בצבעים חיים באמצעות חומרים כימיים שונים.

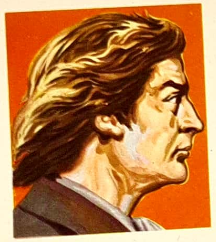
מיצי פירות

כדי להכין מיצי פירות משומרים מרסקים תחילה את הפירות במכשירים מתאימים. לאחר שמתקבלת דייסה הדגונית מכניסים אותה למכונה צנטריפוגאלית, או שמשפיעים עליה במכבשי-לחץ וכך מרחיקים ממנה את הנוזל. לאחר שהנוזל נעשה צלול מוסיפים לו סוכר ואחר כך מפסטרים אותו, כלומר: מחממים ומקררים חליפות. פעולה זו נעשית כדי להשמיד את כל הבאקטריות שנמצאו בדייסת הפירות. מיץ הפירות הוא איפוא נקי מחיידקים ומשתמר יפה.

מחיר החתימה לשנה: -.40 ל"י. דמי החתמה -.4 ל"י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של -.3 ל"י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע"מ, רח' לילינבלום 33 תל-אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

חידושים והמצאות

ז'וזף מונגולפיה



נולד ב1740, בצרפת. יחד עם אחיו ז'אק חקר את האפשרות להעלות באוויר באלון ממולא אוויר חם. האחים מונגולפיה היו האנשים הראשונים שטסו באוויר במכשיר שהם עצמם בנו (15 באוקטובר 1784). ז'וזף מונגולפיה מת ב 1810.

1790 — **אופניים** — האופניים הראשונים, עשויים עץ בלבד, נבנו על ידי הצרפתי דה סיוראק. היו אלה אופניים ללא דוושות והם הותנעו על-ידי דחיפה באמצעות מגע הרגל בקרקע.

1803 — **שיט בעזרת קיטור** — האמריקאי רוברט פולטון ביצע בפאריס, על הסין, את הניסוי הפומבי הראשון של שיט בעזרת קיטור.

1804 — **קטר מופעל על-ידי קיטור** — הומצא על-ידי ר. טרוויציק; בניסוי שנעשה בלונדון נגררו על ידי הקטר כמה קרונות.

ג'ורג' סטיפנסון



נולד באנגליה ב1781. הוא בנה את מסילת הברזל הראשונה לשירות הציבורי בשנים 1825—1830. הוא לא היה ממציאו של הקטר (ראה 1804, טרביציק), אך מפעלו החשוב גרם כי ג'ורג' סטיפנסון ייקרא, בצדק, "אבי הרכבת". הוא מת ב1848.

1811 — **מסילת ברזל משוננת.** האנגלי בלקינופ המציא קטר מיוחד עם גלגלי שיניים, שנעו על מסילת ברזל מיוחדת — לעליה במקומות גבוהים.

1848 — **תא-האוויר** — רוברט ויליאם תומסון המציא את תא-האוויר, הבנוי אריג ועטוף בגומי ובעור.

1851 — **קרונוע חשמלי** — הקרונוע החשמלי הראשון הומצא על-ידי האמריקאי פיג'; על הקו באלטימור—ואשינגטון, הוא הגיע עד למהירות של 30 ק"מ לשעה.

1853 — **מנוע הצתה** — ב 1 ביוני 1853 רשם האיטלקי אוג'ניו בארסאנטי באופן רשמי את המצאתו של מנוע ההצתה הראשון.

1863 — **מטרופוליטן** — **רכבת עירונית** — הרכבת העירונית הראשונה המופעלת על ידי קיטור נבנתה בלונדון.

1863 — **מכונית בנזין** — הגרמני זיגפריד מארכוס הוא המתכנן והבונה של המכונית הראשונה עם מנוע הצתה.

1869 — **בלם אוויר** — ג'ורג' וסטינגהאוז ממציא בלם מופעל על-ידי לחץ-האוויר והמתאים לאמצעי-תחבורה שונים. עד היום נקראים בלמי-האוויר "בלמי וסטינגהאוז".

1879 — **קטר חשמלי** — הומצא על-ידי הגרמני ו. סימנס.

1885 — **אופנוע** — המצאתו של ג. דאימלר.

1888 — **פנימית** (חישוק גומי בתוך צמיג כלי-רכב שמפיחים בו את האוויר) הומצא על-ידי הרופא הווטרינארי הסקוטי ג'ון ב. דאנלופ.

1902 — **בלמים מחוטי פלדה** — הבלמים הגמישים מחוטי פלדה, בהם משתמשים היום כמעט בכל האופניים, הומצאו על-ידי יוצר האופניים האנגלי באודן.

1903 — **אווירון** — שני האחים האמריקאים אורוויל—וילבר רייט מבצעים על חוף קאליפורניה את הטיסה הראשונה באווירון בעל מנוע.

1910 — **אווירון-ים** — אווירון-הים הראשון הקרוי "ברווז" נבנה על-ידי המנהדס הצרפתי אנרי פאבר.

1911 — **קטר דיזל** — קטר הדיזל הראשון נבנה בגרמניה בבית-החרושת סולצר.

1940 — **מטוס-דחף-סילוני** — האיטלקי קאמפיני מתכנן ובונה את מטוס-הסילון הראשון.

1949 — **מטוס-סילון להטסת נוסעים** — ה"קומט DH 106" הוא מטוס-הסילון הראשון להטסת נוסעים. תוכנן ונוצר בבית-החרושת דה הווילאנד.

מכשירים ומכונות

ב-14 ביולי 1789 פרצה המהפכה הצרפתית. העם יצא לרחובות להילחם באצולה ובמלכות. המהפכנים הצרפתים חבשו על ראשם, כסימן היכר, כומתה מיוחדת הקרויה "כומתה פריגיאנית". הדרישה לכובעים אלה היתה גדולה מאוד וחייט אחד בשם באלדאסאר קרמס, מן העיר מיאן החליט להשתמש באחת מהמצאותיו כדי שיוכל להיענות להזמנות הרבות לכובעים. ההמצאה — מכונת תפירה שהיתה מסוגלת לתפור במהירות גדולה יותר מאשר התופרת המהירה ביותר. המכונה הפרימיטיבית הזאת נשתמרה במוזיאון של העיר מיאן והיא אחת ממכונות התפירה הראשונות הידועות. כמו בהרבה מקרים אחרים, גם כאן היה זה הצורך לבצע עבודה מסויימת טוב יותר ומהר יותר שדחף את האדם ליצור מכונה חדשה. מן מחרשת-האבן הפרימיטיבית ועד לטורבינה החזקה ביותר, כל המכונות משמשות לצורך אחד ויחיד: לסייע לאדם לייצור טוב יותר, מהיר יותר ובמאמץ קטן יותר.
לפנינו רשימה כרונולוגית של ההמצאות העיקריות של מכשירים, מנועים ומכונות העבודה.

50,000 לפסה"נ — **להב אבן** — באירופה ובסיביר מופיעות הסכינים הראשונות עשויות אבן.

8000 לפסה"נ — **גרזן** — מייצרים גם את הגרזן הראשון מאבן מלוטשת.

תרבות
אנציקלופדיה מצויירת
המערכת:
ד"ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד"ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד"ר ש. קלעי
כל הזכויות להוצאה העברית שמורות להוצאת "מסדה".
© FRATELLI FABBRI EDITORI, MILANO
מפעלי דפוס פלאי—פי.אי.סי. בע"מ, רמת־גן

תוכן העניינים

חוברת מס. 34

חידושים והמצאות

6000 לפסה"נ — מחרשה — נראה כי בתקופה זו בערך החלו בני־האדם להשתמש במחרשה.

5000 לפסה"נ — צירים מאבן — נתגלו על חופי הים האגיאי ובקדמת אסיה.

3500 3000 לפסה"נ — מכשירי מתכת — (משורים, גרזינים, איזמלים, תער, צבת, מסמרים, ברגים, מקדחים, סכינים) — היו נפוצים באסיה הקטנה, במצרים, ואצל עמים ים־תיכוניים אחרים.

3200 3000 לפסה"נ — מחוגה — השימוש העתיק ביותר במחוגה מוכח על־ידי מספר עיגולים מושלמים מצויירים על גבי טבלאות חומר, מן התקופה של 3000 לפסה"נ בערך. נתגלו באסיה הקטנה.

3000 2500 לפסה"נ — מקדח — המקדח עם קצה חותך העתיק ביותר נמצא בהאראפא, בעמק ההינדוס.

2550 2000 לפסה"נ — מסרקות — באירופה נמצאו באותה תקופה המסרקות הראשונים עשויים עצם.

2000 1500 לפסה"נ — מצירה — השתמשו בה לעתים קרובות בעבודות נגרות במזרח.

1500 1000 לפסה"נ — גלגלת — מערכת גלגלים להקלת העלאת משאות. השימוש בגלגלת מוזכר על טבלה שנמצאה בארם־נהריים.

1100 לפסה"נ (בערך) — זויתן, פלסים, אנך (אבן—בדיל) — נמצאו בקבר בתבי (מצרים).

1000 500 לפסה"נ — מפתחות — המפתח הראשון מברונזה שנודע עליו מוזכר באודיסיה של הומר.

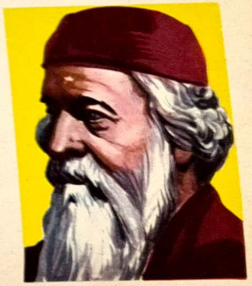
450 לפסה"נ (בערך) — מנופי־משא, גלילים — השתמשו בהם לראשונה ביוון.

200 לספירה — מתנות־מים — נבנו בבאליה על נהר המוזל.

1041 1049 — אותיות־דפוס — הנפח הסיני פי שנג המציא ויצק מחרס את אותיות הדפוס המיטלטלות הראשונות.

המאה ה 12 לספירה — פטיש (מקבת) — פטישים ראשונים, מופעלים על־ידי כוח־המים נכנסים לשימוש אצל נפחי המערב.

1334—1370 — אורלוגין מכאני — בערים הראשיות באירופה מתקינים את האורלוגינים המכאניים הראשונים.



יוהאן גוטנברג

נולד במאינץ (גרמניה) בשנת 1395 בערך. במערב היה הוא הראשון שהמציא את הדפוס באותיות מיטלטלות והעלה על־ידי כך את הדפוס לרמה טכנית גבוהה. התנ"ך המודפס על־ידו הוא כבר יצירת מופת של אומנות הדפוס. הדפוס באותיות מיטלטלות הומצא במזרח על־ידי הנפח הסיני פי־שנג (1041); בכל זאת אומנות הדפוס המודרנית מתחילה עם פעולתו של יוהאן גוטנברג. הוא מת ב 1468.

1412 — משאבות מים — באוגוסטה (גרמניה) הופעלו משאבות מונעות בידים, להעלאת מים.

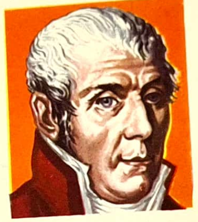
1636 — מכונת־דיש — הומצאה על־ידי ההולאנדי ואן ברג. הופעלה ביד, באמצעות מנגנון של ידיות.

1696 — מאוורר — הומצא על־ידי הצרפתי דני(ס) פאפן לאיוורור המיכרות.

1733 — ממוויה מכאנית — הומצאה על־ידי האנגלי ד'. ויאט.

1783 — מכונה להדפסת אריגי־כותנה—הומצאה על־ידי הסקוטי הנרי בל.

1800 — סוללה חשמלית — הפיסיקאי, יליד קומו (איטליה), אלסנדרו וולטה המציא את הסוללה החשמלית.



אלסנדרו וולטה

נולד בקומו ב־1745. אחד מגדולי הפיסיקאים האיטלקיים. המצאותיו ותגליותיו מרובות; הוא גילה את גאז הביצות (מתאן), את הקבל (קונדנסאטור) ואת האלקטרופור; ההמצאה, בה קשור שמו, היא הסוללה החשמלית. הוא מת ב־1827.

1803 — מצבר־חשמל (אקומולאטור) — הומצא על־ידי הרוקח הגרמני יוהאן ריטר.

1823 — מקשת — הפטיש הראשון היכול לבצע 100 דפיקות בדקה. הומצא על־ידי רושארד דה רושלין.

1826 — מקצרה — הכומר האירלאנדי פאטריק בל הוא הממציא של מכונת־הקציר הראשונה, המורכבת מסדרה של מספריים קבועים על משען אחד.

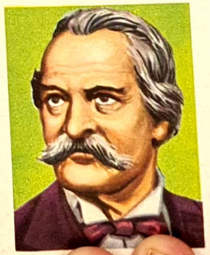
1834 — מכונה לייצור קרח — הומצאה ע"י המהנדס האמריקאני י. פרקינס.

1844 — מנורת קשת עם אלקטרודות־פחם. הומצאה על־ידי הפיסיקאי הצרפתי ליאון פוקו.

1848 — מנעול הבטחון — הומצא על־ידי האמריקאי ייל. עד היום מנעולי־הבטחון הנועלים את דלתות בתינו נקראים מנעולי־ייל.

1869 — מעלית — בבניין אחד בניו־יורק הותקנה המעלית הראשונה. היא הופעלה על־ידי מכונת קיטור.

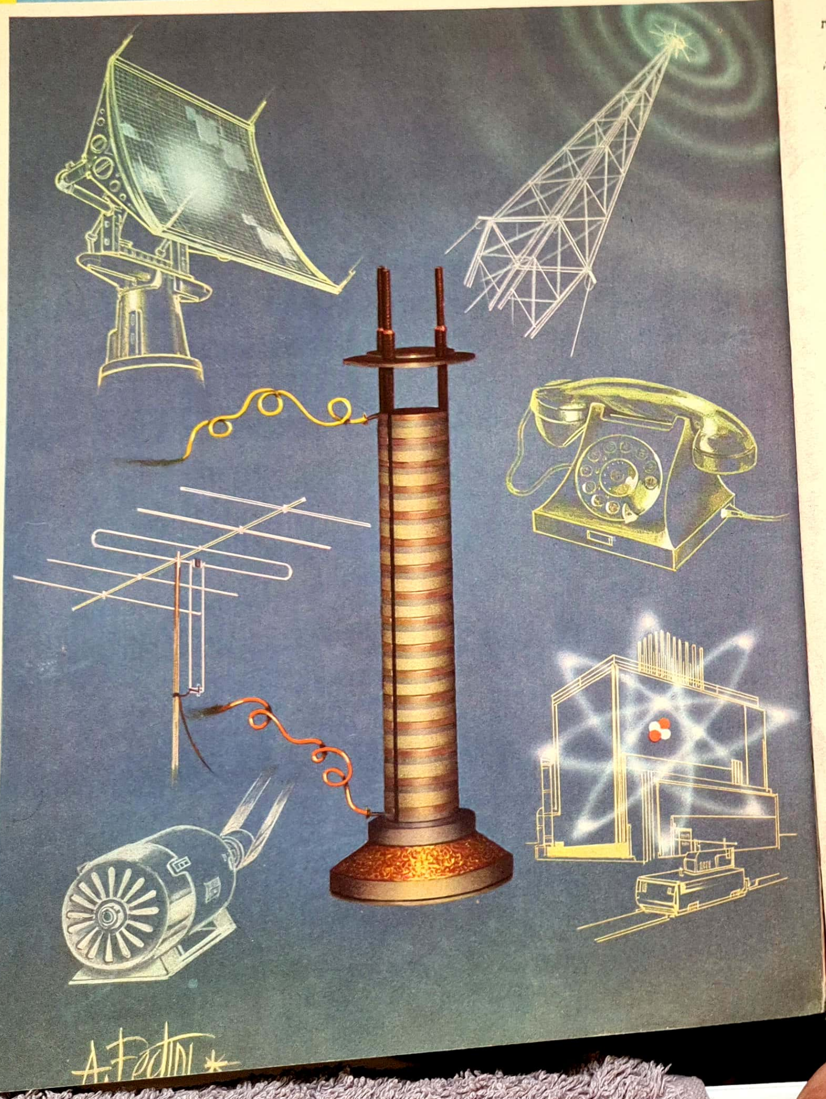
1870 — דינאמו — הדינאמו הראשון לייצור התעשייתי של זרם החשמל הומצא על־ידי ז. ט. גראם אשר השתמש לשם כך בעיקרון שגילה הפיסיקאי האיטלקי פאצ'ינוטי.



אנטוניו פאצ'ינוטי

נולד ב־1841. הוא המציא את הטבעת האלקטרו־מגנטית הנושאת את השם "טבעת־פאצ'ינוטי". המצאה זו איפשרה לז. ט. גראם לבנות את הדינאמו הראשון לייצור התעשייתי של הזרם החשמלי. פאצ'ינוטי היה פרופסור בפיזה. הוא מת ב־1912.

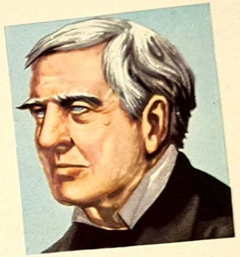
תרבות
אנציקלופדיה מצוירת



ח חידושים והמצאות

1876 המקרר — המקרר הראשון, הפועל על ידי אוויר דחוס, הומצא על ידי ג'. ג'. קולמאַן.

1879 הנורה החשמלית — המציא אותה תומס אַלווה אַדיסון האמריקאי.



תומאס אלווה אדיסון

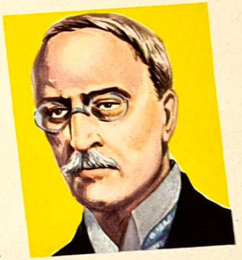
נולד בשנת 1847. המצאותיו החשובות ביותר היו הפאטיפון ונורת־הלהט, אך הוא רשם למעלה מ2,550 פאטֶנטים! הוא היה גם המייצר של אחד ממיתקני הראינוע הראשונים. מת ב 1931.

1885 המיתקן לניקוב כרטיסים — מכונת הסטאטיסטיקה הראשונה, הפועלת בשיטת הכרטיסים המנוקבים, תוכננה ונבנתה על ידי הגרמני ה' הולֶרית.

1885 המנוע החשמלי — הפיסיקאי האיטלקי גליליאו פֶראריס בנה את המנוע החשמלי הראשון בזרם חילופין רב־מופע.

1889 המעליות החשמליות — נבנו לראשונה באמריקה על ידי חברת האחים אוטיס ושותפיהם.

1897 מנוע דיזל הראשון — המהנדס הגרמני ר. דיזֶל תיכנן והחברה קרופ בנתה את מנוע הדיזל הראשון



רודולף דיזל (1913—1858)

המציא ב 1893 את מנוע השריפה הפנימית, שנקרא על שמו "מנוע דיזל". משתמשים במנוע זה כדי להניע את כלי הרכב הכבדים ביותר: מכוניות־משא גדולות, אוניות, קטרים וכו'.

1901 שואב האבק — המציאו ה. ס. בוּת.

1906 הטראקטור — הטראקטור הראשון, שנבנה ע"י ב. הולט, היה בעל זחלילים והונע על־ידי מנוע בנזין.

1912 הרוכסן — המציאו ואיטקומב ג'אדסון בשנת 1893 ושיכלל אותו ב 1912 גדעון סאנדבֶּק.

1943 מנוע הסילון למטוסים — פראנק ויטל בנה בשנת 1937 את המנוע הסילוני הראשון ומטוס הסילון הראשון טס בשנת 1941 בבריטניה.

1954 תחנת כוח אטומית — תחנת הכוח האטומית הראשונה בעולם לייצור זרם חשמלי הופעלה בברית המועצות.

מדע

לפני יותר ממאה שנה, באחד הלילות של שנת 1849, נכונה הפתעה מוזרה לתושבי העיירה האיטלקית מונצָה, אשר עדיין שהו מחוץ לבתיהם. על פני השמיים ניראו לפתע סילוני־אור שהופיעו ונעלמו לסירוגין.

יותר מכל הטרידה תופעה זו את המשטרה של הקיסרות האוסטרית, אשר שלטה אז באותו חלק של איטליה. זו חששה, שמא אין קרני אור אלה אלא סימנים מוסכמים בין חבריה של אחת מאגודות־המחתרת שפעלו אז למען שיחרור איטליה. פאטרולים של שוטרים רוכבים שוטטו בחוצות העיר במשך כל הלילה, אך לא גילו דבר.

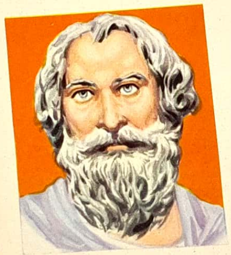
רק למחרת בבוקר הובהר הדבר: כהן דת ירא־שמיים, הנזיר יוחנן קאבאלארי, ניסה אותו לילה לראשונה את המצאתו: הזרקור.

הוא הדליק נורת קשת חשמלית ששאבה את הזרם מסוללה חשמלית, ומאחוריה הציב מראה. ממולה העמיד שורה שלמה של עדשות שריכזו את אור הנורה לאגודת קרניים צרה אחת. מיתקנים אלו היו חלקיו של הזרקור הראשון. כדי להרכיב את המצאתו, השתמש הנזיר בהמצאות שונות של פיסיקאים שחיו זמן רב לפניו. הוא השתמש בעדשות (המצאה שהיתה ידועה כבר למצרים הקדמונים), בנורת קשת חשמלית (המצאה בשנת 1813) ובסוללה חשמלית (הומצאה בשנת 1803).

ובדומה להמצאה, שאותה תיארנו זה עתה, היו כמעט כל ההמצאות, ובעיקר החדישות שבהן, פרי מאמציו לא של אדם אחד בלבד. כל ממציא משתמש בידע ובתוצאות עבודתם של חוקרים וטכנאים רבים אחרים שקדמו לו. נסקור איפוא את תולדות ההמצאות החשובות ביותר, למן הקדמונות שבהן, המשמשות אותנו עוד כיום ואשר מהוות יסוד להמצאות אחרות, ועד לחדישות ביותר.

5,000 לפני הספירה — המאזניים. במצרים הקדומה השתמשו כבר בדגמים הראשונים של המאזניים.

1500 לפני הספירה — הומצא הלוח — לוח השנה הקדום ביותר. נתגלה במצרים.

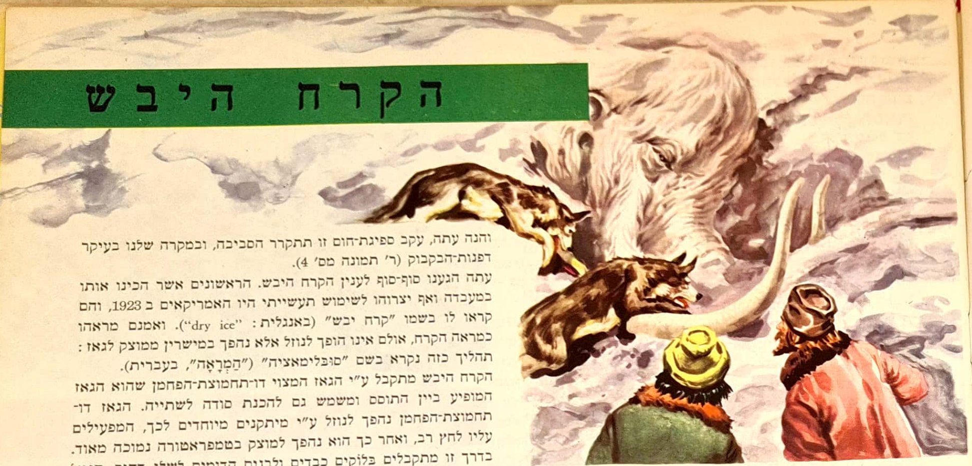


ארכימדס

נולד בשנת 287 לפני הספירה, והיה אחד הגאונים הגדולים בתולדות האנושות. הוא היה פילוסוף, מאתמאטיקאי, פיסיקאי וממציא. הוא המציא גם כמה מכונות־מלחמה, שבהן עזר להגנת סיראקוז עירו מפני הרומאים ששמו עליה מצור. הומת בשנת 212 לפני הספירה, על־ידי חייל רומי מצבא הכיבוש שלא ידע בפני מי הוא עומד ואיזה גאון מדעי נהרג על ידו.

הציורים בעמוד הקודם:
הסוללה של אלכסנדר וולטה (במרכז), שהעמידה את החשמל לרשות האדם, פתחה תקופה חדשה של המצאות.
(בצד שמאל, מלמטה) המנוע החשמלי, אנטנת הטלוויזיה, הראדאר;
(בצד ימין, מלמעלה) שידורי הראדיו, הטלפון, הסוללה האטומית.

הקרח היבש



ב 1798, בסיביר הצפונית, מצא חוקר־הקוטב הנורבגי פילאס ממוטה שנשתמרה יפה־יפה בתוך הקרח

באחד הימים בשנת 1798 חנה ליד שפך הנהר לֶנָה בסיביר הצפונית, מחנה קטן של חוקרי־קוטב בפיקודו של הנורווגי פילאס. האנשים היו מסוגרים באהליהם מפני הקור הנורא וסעדו סעודה דלה למדי. שמעו את כלביהם נובחים בהתמדה ויצאו לראות מה סיבת הנביחה הזאת. הכלבים היו נרגשים וחפרו בקדחתנות בשלג; החוקרים התקרבו וגילו גווית "ממוטה", שהיתה טמונה תחת שכבת קרח, שלמה ושמורה היטב. בשרה היבש נראה כראוי עדיין למאכל. חתכו מבשר ה"ממוטה" בישלוהו ואכלוהו. היה זה בשר בן אלפי־שנים, שהקרח שימר אותו יפה־יפה.

אפשר לקבוע, כי היתה זו היכרות הראשונה עם חשיבות הקור והקיפאון בשימור־מזונות. מאז ניצלו תעשיות־המזון את תכונות הקור במידה הולכת וגוברת, ע"י השימוש בקרח, בתערובות מקררות שונות, ולבסוף בקרח יבש.

עלינו להזכיר תחילה את העיקרון, שעליו מתבססת יצירת קור באופן מלאכותי. נתאר נא לעצמנו כי אנו דוחסים גאז (בדרך־כלל המדובר הוא באמוניאק או בדו־תחמוצת הגופרית) בתוך כלי, למשל בקבוק (מתכת), (ראה תמונה מס' 1). המוליקולות של הגאז מתקרבות זו לזו ומצטופפות יותר ויותר. וכאשר תגבר הדחיסה יעבור הגאז למצב של נוזל. בינתיים מתחממות דפנות־הבקבוק במידה רבה מאוד; פירוש הדבר הוא, שהמוליקולות של החומר שהיו בתנועה חופשית, ונדחסו בהשפעת גורם חיצוני, תנועתן מואטת והאנרגיה הקינטית שלהן מתגלגלת באנרגיה, הנמסרת לחוץ.

עתה ניתן לכלי להתקרר (ר' תמונה מס' 3) ונשחרר את הנוזל מן הלחץ. מה קורה עתה? החומר חוזר ממצב צבירה של נוזל למצב־צבירה הטבעי לגביו, מצב גאז, אולם כדי שיתרחש תהליך זה דרושה לו אנרגיה של חום ואותה הוא סופג מסביבתו הקרובה כאשר הוא נהפך לגאז. (הוא סופג את כמות החום אשר פלט קודם לכן, בעוברו למצב נוזל).

והנה עתה, עקב ספיגת־חום זו תתקרר הסביבה, ובמקרה שלנו בעיקר דפנות־הבקבוק (ר' תמונה מס' 4).

עתה הגענו סוף־סוף לענין הקרח היבש. הראשונים אשר הכינו אותו במעבדה ואף יצרוהו לשימוש תעשייתי היו האמריקאים ב 1923, והם קראו לו בשמו "קרח יבש" (באנגלית: "dry ice"). ואמנם מראהו כמראה הקרח, אולם אינו הופך לנוזל אלא נהפך במישרין ממוצק לגאז: תהליך כזה נקרא בשם "סובלימאציה" ("הַמְרָאָה", בעברית).

הקרח היבש מתקבל ע"י הגאז המצוי דו־תחמוצת־הפחמן שהוא הגאז המופיע ביין התוסס ומשמש גם להכנת סודה לשתייה. הגאז דו־תחמוצת־הפחמן נהפך לנוזל ע"י מיתקנים מיוחדים לכך, המפעילים עליו לחץ רב, ואחר כך הוא נהפך למוצק בטמפראטורה נמוכה מאוד. בדרך זו מתקבלים בלוקים כבדים ולבנים הדומים לשלג דחוס. הנוזל נדחס, בדרך כלל, תחילה בתוך בקבוקי מתכת ואח"כ הוא משוחרר לתוך מיכלים מיוחדים שלתוכם הוא נופל בצורת שלג (שלג פחמני). את "השלג הפחמני" דוחסים אחר כך וכך נוצרים בלוקים בעלי צורה מיוחדת אופיינית, לבנים ומוצקים.

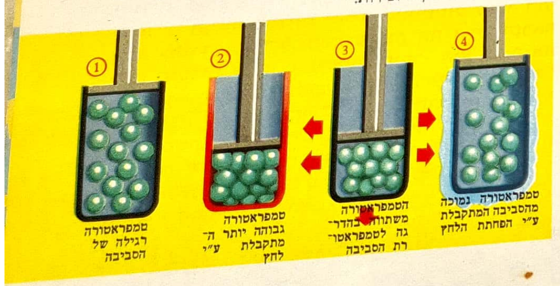
חתיכות הקרח היבש נהפכות בהדרגה לגאז, כלומר דו־תחמוצת־הפחמן המוצק חוזר למצבו הטבעי כשהטמפראטורה שלו היא כ $-78.5C^{\circ}$ (מתחת לאפס). לקרח היבש יתרון עצום לעומת הקרח הרגיל: כי אינו משאיר אחריו נוזל וגם לא רטיבות כאשר יקרה תמיד בקרח־המים



בלוקים של קרח יבש שמשתמשים בהם לשימור צרכי־מזון

הרגיל. מלבד זאת יש לגאז דו־תחמוצת־הפחמן (CO_2) תכונות אנטיספטיות (מחטאות, מונעות זיהום) והן העושות אותו מתאים במיוחד לשימור צרכי־מזון.

לקרח היבש שימושים רבים לשמירת גלידות, להעברת בשר קפוא או דגים קפואים, או ירקות ופירות.





קיסרי

קיסרי היתה בימי בית שני ושנים רבות לאחריו העיר הגדולה ביותר בחוף השרון. היא שימשה עיר מרכזית לאנשי השלטון בתקופות השונות. לכן הרבו השלטונות לפארה — בנמל משובח, בבניינים רבים, במקדשים ובכנסיות, באמפיתֵיאטרון ובהיפודרום (איצטדיון למרוץ סוסים). העיר היתה מבוצרת בחומות גבוהות, כשתעלות עמוקות מקיפות אותן מסביב, וכן במיגדלים רבים.

בחפירות, המתנהלות בחורבותיה של קיסרי, מתגלים חלקים חשובים של העיר הגדולה והמפוארת. תושבי הארץ ותיירים רבים באים בהמוניהם ליהנות מחלקי העיר העתיקה הנחשפים מבין החול הרב שנערם עליהם, וכן מחופה של קיסרי השקט והמוגן על ידי קירות "שוברי־גלים".

ראשיתה של קיסרי — מיבצר פיניקי־צידוני שנקרא בשם שרשן (או: מגדל שרשן), ביונית סטרטונוס פירגוס, שתרגומו: "מגדל סטרטון", על שם אחד ממלכי צידון. המבצר נכבש על ידי אלכסנדר ינאי, אשר הושיב בו יהודים. פומפיאוס הרומי הפכה לעיר אוטונומית (63 לפסה"נ) וקרעה ממדינת יהודה. אוגוסטוס קיסר החזירה להורדוס הגדול. הורדוס בנה את העיר וקראה בשם קיסריה לכבוד אוגוסטוס קיסר. הוא פיאר את העיר בבנינים רבים, באמפיתיאטרון, באיצטדיון, בבתי־מרחץ ובארמונות מפוארים. העיר היתה מוקפת חומה בצורת קשת. על שפת הים נבנה נמל, שנחשב בזמנו כאחד הגדולים שבנמלי הים התיכון המזרחי. הנמל היה מחולק לשניים והיה בו גם "שובר־גלים".

אל העיר הובאו מים טובים לשתייה בתעלות, ששרידיהן מצויים עד היום הזה; חלקן נראה לעין וחלקן טמון בתוך ערמות חול. המים הובאו ממעינות נחל התנינים שבמזרחה של המושבה בנימינה.

התמונה למעלה: בחוף קיסרי

מקיסרי היו משוכות דרכים חשובות לכל חלקי הארץ ולארצות הסמוכות.

בימי בית שני היתה קיסרי מאוכלסת יהודים ויוונים. בין שני העמים אירעו פעמים רבות התנגשויות דמים. בשנת 66 לסה"נ אירעה בקיסרי התנגשות הדמים הגדולה ביותר שבה נהרגו, בעידודו של השלטון הרומי, רוב תושבי העיר היהודיים. התנגשות זו היתה אחד הגורמים העיקריים למרד היהודי ברומאים.

קיסרי שימשה מרכז השלטון הרומי בארץ ישראל והיתה המתחרה של ירושלים. לכן אמרו חכמינו ז"ל: "אם יאמר לך אדם חָרבו שתיהן (ירושלים וקיסרי) — אל תאמין, ישבו שתיהן — אל תאמין, חרבה קיסרי וישבה ירושלים, חרבה ירושלים וישבה קיסרי — תאמין".

במאה השנייה והשלישית לסה"נ היתה בקיסרי קהילה יהודית גדולה. בסביבות העיר גידלו התושבים שדות־חיטה־ואורז ומטעים שונים: גפנים, תמרים וזיתים. חכמינו דרשו על הפסוק "אתהלך לפני ה' בארצות החיים" — "...והלא אין ארצות החיים אלא וכו' קיסרי וחברותיה, שם הזול שם השובע". בקיסרי ישבו חכמי ישראל מפורסמים, הידועים בשם "רבנן דקיסרי" או "דייני קיסרי". מהם יש להזכיר את ר' אבהו (דמן קיסרי) גדול האמוראים במאה השלישית.

באמצע המאה השביעית כבשו הערבים את העיר. לדעת גיאוגראפים ערבים היה אז מספר התושבים בה 700,000 ומהם — 100,000 יהודים; ואחרים אומרים — 200,000 יהודים. אין ספק שיש גוזמה במספרים אלה.

בשנת 1101 כבשו הצלבנים את קיסרי והקיפוה חומה סביב סביב, שנתגלתה כולה ובשלימותה בחפירות הנערכות כעת. הגיאוגראפים הערבים מתארים את העיר כעיר הגדולה ביותר בארץ ישראל, מלאה כל טוב ועשירה בפירותיה, בשפע החלב ובטיב לחמה.

בשנת 1265 נהרסה כל העיר על ידי השולטן ביברס ונשארה בשוממותה במשך דורות רבים.

בשנת 1884 הושיבה הממשלה התורכית בחורבותיה של קיסרי מוסלמים שהיגרו מבוסניה (בחצי האי הבאלקאני). לפני מלחמת העצמאות נרכשה כל אדמת הכפר שהשתרעה במזרחן של החורבות, ע"י חברת פיק"א, מיסודו של הברון אדמונד רוטשילד.

בשנת 1940 נוסד מדרום לחורבות קיסרי הקיבוץ שדות־ים. מתיישביו פיתחו משק חקלאי מסועף, דיג ומפעלי תעשייה שונים. בקיבוץ מצוי בית־נכות שבו רוכז אוסף של עתיקות שנתגלו בחורבות קיסרי. על יד בית הנכות נבנה חדר המוקדש לצנחנית חנה סנש, חברת הקיבוץ, שמסרה נפשה בשליחות שהוטלה עליה במלחמת העולם השנייה — לעודד את קהילות היהודים שבמזרח אירופה ולמצוא את הדרכים לעלייתם לארץ ישראל.

בחוף שדות ים עגנו אוניות המעפילים שבאו לארץ, על אף איסורם של שלטונות המאנדאט.

בימי מלחמת העצמאות שימשו הקיבוץ וחופה של קיסרי בסיס חשוב לאימוניהם של חברי ה"הגנה". כאן היה מרכז האימונים של פלוגות־הים.

חורבות קיסרי עושים רושם רב על המסייר בהן, וביחוד לאחר השיחזור והשיפוץ הנעשים בהן ע"י המחלקה לשיפור נוף הארץ. כשמתקרבים לשטח החורבות רואים את המגרש הגדול למשחקי הגולף עם המיתקנים המשוכללים שבו. המגרש הותקן בתמיכתו הגדולה של בית רוטשילד. מימין למגרש ובמרחק מטרים אחדים מהכביש, בפסגת גבעה, נמצא שריד של מיבנה ביזאנטי ובו רצפת־פסיפס מעניינת מאוד בציוריה; בפסיפס — דגמי־עיגולים וצורות רבות של צפורים.

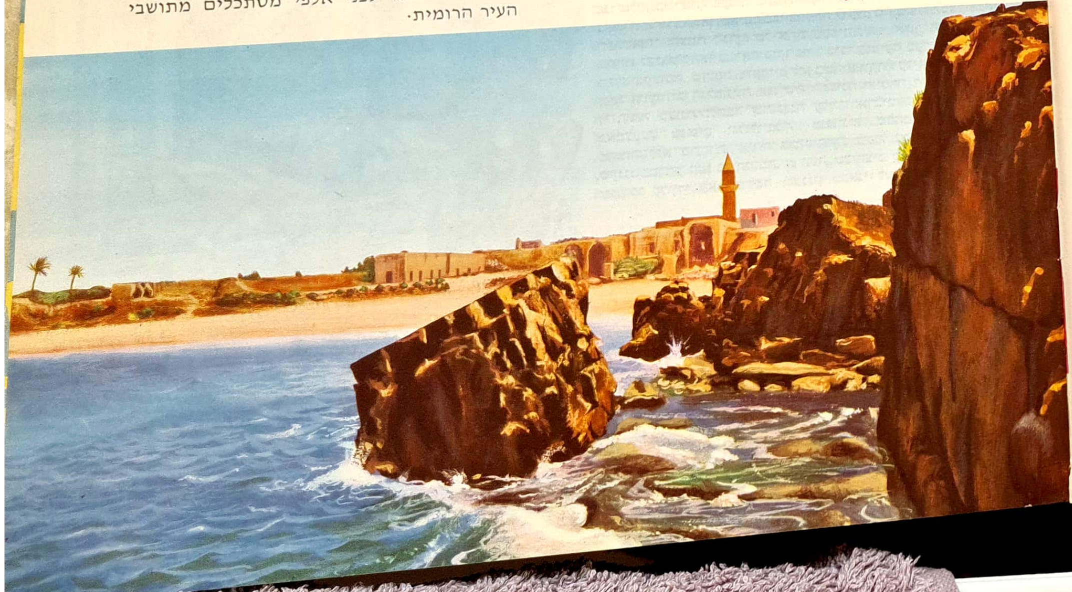
משם ממשיכים בכביש בכיוון מערב. משמאל לו נמצא שער ששימש כניסה למנזר, שהיה קיים סמוך לו. מהשער נכנסים לשטח גדול המעובד כיום ע"י חברי שדות־ים. במקום זה היה האיצטדיון (ההיפודרום) של העיר קיסרי. סמוך לחומות קיסרי נמצא מיבנה גדול ששימש כנראה בית ציבורי, ואולי — שוק בתקופה הביזאנטית. בחלק הדרומי של המיבנה — חצר מרוצפת אבני־שיש, שבצפונה מצוי פתח המוליך אל חלקו הצפוני של המיבנה. משני עברי הפתח ניצבים שני פסלים גדולים נטולי־ראש. האחד עשוי פורפיר ויושב על כסא של גראניט, וממולו — פסל עשוי שיש לבן. במבנה ישנן מדרגות המוליכות לרחוב רצוף פסיפס וכן — כתובת יוונית שתוכנה: "ראש העיר פלאויוס סטראטיגיוס בנה מכספי הציבור את הקיר ואת המדרגות ואת הפסיפסים וכו' בשעה טובה".

מיד לאחר המיבנה מגיעים לחומת העיר מהתקופה הצלבנית, שנותקה כולה לאורך של 1,600 מטר, המשאירה רושם רב על המסייר בה. בחומה נתגלתה צורתה המקורית של חפירת־המגן, חלק של החומה לכל גובהה וקיר הנגד שממולה מעבר לחפירה. בפנים העיר הצלבנית נתגלתה הקתדראלה המפוארת וכן שרידים מעניינים מהבניינים שנבנו בתקופת הורדוס הגדול. סמוך לקיבוץ שדות־ים נתגלה בשלימותו אמפיתיאטרון רומי נהדר ובו מיתקנים מיוחדים למילוי בריכות־מים לצורך ההצגות שהוצגו לפני אלפי מסתכלים מתושבי העיר הרומית.



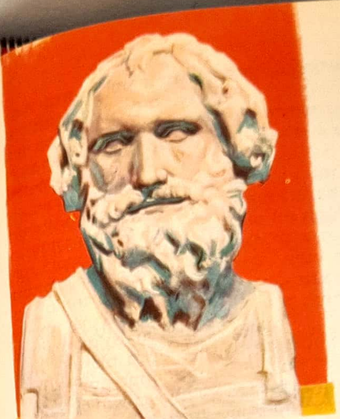
פסל מימי הרומאים, שנתגלה בקיסרי. שיש בהיר

שרידי הנמל העתיק ▼



ארכימדס

בין ספרים עתיקים וכתבי־יד קדמונים שבספריית המנזר של "הקבר הקדוש" בירושלים, מצא המלומד היווני פאפאדופולוס קֶראמֶאוס בתחילת המאה שלנו, בשנת 1901, כתב־יד אחד עתיק כתוב על גבי קלף. התעודה היתה במצב גרוע, והכתב — כמעט לא־קריא. אבל קראמאוס בחן אותה בקפדנות וגילה, כי היא מכילה עבודות שונות מתחום המאתימאטיקה. הוא אף הבין, כי כל אחת מהעבודות המצויות בה היא בעלת ערך רב. אחרי נסיונות־שווא ממושכים לפיענוחה, הוזמן לקושטא (שלשם הובא כתב־היד) ההיסטוריון הדני הֵייבֶּרג, מומחה לתולדות יוון העתיקה, שנתבקש לסייע במלאכה. והנה החלו להתברר גם הרשימות וגם המספרים שבתעודה והייברג עמד נדהם ונרגש. הוא יכול היה לבשר לעולם, כי בדרך מופלאה נתגלה חיבור קצר, אך חשוב, של ארכימדס! חיבורו זה של המלומד הקדום הגדול כמעט שלא היה ידוע עד אז; הוא כלל את הסבר ה"שיטה" של ארכימדס ואת הדרך בה הגיע למחקרו המפתיע על תכונותיהם של השטח ושל הנפח. תגלית זו של אחת מיצירותיו (ואולי אין היא דווקא מן החשובות שלו) — 2000 שנה ויותר אחרי מותו של ארכימדס — הפכה למאורע גדול למדע והסעירה את העולם כולו.



פסל־שיש של ארכימדס איש סיראקוז (287—212 לפנה"ס)

חייו

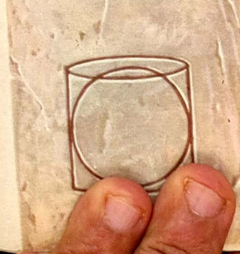
ארכימדס נולד בסיראקוז שבסיציליה, בשנת 287 לפנה"ס. הוא גדל בסביבה שוחרת־מדע. אביו, פידיאס, היה אסטרונום. ארכימדס הצעיר גילה תשוקה עזה ללימודים וכוח־תפיסה עצום. הוא נסע למצרים ולמד, כנראה, באלכסנדריה, שם התיידד עם אֶראטוסתֶנֶס המפורסם מקירֶני, האיש שחישב ומדד את היקף כדור־הארץ. נקל לתאר את רמת הוויכוחים בין שני המדענים, שהצטיינו גם בידיעותיהם וגם בחריפות שכלם. נראה, כי לימודיו ביחד עם אראטוסתנס, וזאת נוסף על מסורת־המשפחה, השפיעו על ארכימדס שיעסוק באסטרונומיה. בשובו לסיראקוז, שקד ארכימדס על לימודיו המרובים: מאתמאטיקה, פיסיקה, גיאומטריה, מכאניקה, אופטיקה, אסטרונומיה. התקדמותו בכל השטחים הללו היתה עצומה. גם בימינו קשה לו לאדם, אף אם הוא בעל השכלה מאתמאטית וטכנית מעולה, להשתלט על כל המקצועות הללו. על אחת כמה וכמה בתקופה הקדומה, בה חי ארכימדס, כאשר לא עמדו לרשותו של המלומד, המחקרים והנסיונות והספרים של אנשי־מדע קודמים.

ארכימדס מגלה את עקרון השיט של הגופים



המצור על סיראקוז

בשנת 216, כאשר ארכימדס היה כבר בגיל למעלה משבעים, מת הטירן (מלך־רודן) של העיר, הייֶרון, שהיה שאר־בשרו. סיראקוז החליטה אז להצטרף אל קארתאגו (קרת חדשה), שעמדה בעיצומה של המלחמה הפונית השניה נגד רומי. והצבא הרומי, בפיקודו של הקונסול קלאודיוס מארקלוס, שם מצור על העיר כדי להענישה. ארכימדס היה זקן ורק דבר אחד רצה: להמשיך את מחקריו באין מפריע. אבל אזרחי סיראקוז, שידעו את כשרונותיו הלא־רגילים, פנו אליו, כי ישתף פעולה בהגנת העיר. ארכימדס הסכים, אם כי לא בהתלהבות רבה. הרומאים למדו במהרה לדעת, מה מסוגל לבצע הגאון הסיראקוזי. הצוות הנועז של אחת מספינותיהם, אשר התקדמה עד מתחת לביצורי האויב, ראה בוקר אחד כיצד הופיעה מעל החומה מעין מפלצת עצומה, שדמות מלקחיים לה, כשהיא יורדת עליהם ותופסת בין שתי זרועותיה הגלמוניות את שלד־הספינה ואומרת לרסקו. זו היתה מכונת־מלחמה שתוכננה על־ידי ארכימדס. המכונה פעלה באמצעות מנופים וגלגלי־מנוף, מנגנונים שבהם היה המלומד מומחה ללא מתחרה. אותה שעה החלו ליפול על שאר הספינות, שעגנו במרחק קטן מן החומה, צרורות של חצים כבדים מאוד ואבנים שנזרקו על־ידי קאטאפולטה (מנגנון מכאני לירית חיצים ואבנים)



ארכימדס רצה, שעל קברו ייחרת כדור סגור בתוך גליל, עם כתובת אשר תקבע את היחס בין הנפחים של שני הגופים

אשר שברו גשרים ודפנות, הפילו תרנים, ועשו שמות במלחים. אבנים אחרות נפלו על הספינות מן הצד האחר של החומה. לפי מסורת אחת, ארכימדס לא רק בנה מכונות־מלחמה אלה, אלא אף הצית כמה מספינות הרומאים באמצעות קרני־השמש שרוכזו והופנו כלפיהם על ידי מראות גדולות; סיפור זה הוא, לפי כל הסימנים, רק אגדה עממית. מכל מקום, הצי הרומי סבל אבידות כבדות. בתוך מחצבי אבנים שהיוו מערות טבעיות עמוקות של העיר, עבדו בקדחתנות, קבוצות של פועלים ועבדים, כדי לבנות את המכונות ההרסניות שתוכננו על ידי המלומד הישיש.

מותו הטראגי

המצור נמשך באותה התמדה עקשנית שהרומאים הצטיינו בה כרגיל. ואף על פי כן הצליחה סיראקוז להתגונן במשך ארבע שנים. רק בשנת 212, ביום חגה של האלה אַרטמיס (דיאנה) עלה בידי הצבא הרומי לפרוץ את הביצורים ולחדור ולשים אותה לבז.

בשעת המשיסה התפרץ חייל רומי אחד לביתו של ארכימדס. המלומד היה כל כך שקוע בבעיות ובחישובים גיאומטריים שלא ידע בכלל על המתרחש בחוץ. הוא לא שמע לא את זעקות הקרב שהתחולל ברחובות ולא את שאון־הנשק או את שעטת פרסותיהם של הסוסים.

החייל הסתכל בתמיהה ובחשד אל האיש הזקן השקט הזה, אשר לא סובב אפילו את ראשו לראות את הנכנס. הלגיונר הרומי צעד שני צעדים קדימה. ארכימדס שצייר אותה שעה ציורים גיאומטריים אחדים על הרצפה, הבחין בכך רק כשרגליו של הלגיונר, הנעולות נעליים צבאיות, דרכו על הציורים. לפני שנהרג הוא אמר רק כמה מלים בלאטינית: "אל תשחית את ציורי העיגולים שלי!" או כפי שמוסרים אחרים: "אנא, אל תפריע לי בעבודה". אין איש יכול לדעת מה עלה באותו רגע במוחו של החייל הרומי. רק זאת ידוע, כי הוא הניף את חרבו והרג את הישיש במקום.

המאתמאטיקה של ארכימדס

כך מצא את מותו, אחד מגדולי המלומדים של הזמן העתיק, והוא בן שבעים וחמש. בסגולות רוחו הכביר, הביא ארכימדס את המאתמאטיקה ואת הגיאומטריה לשיאים של התפתחות שלא שוערו קודם לכן. מאתיים שנה לפני הספירה הוא הגיע לכמה וכמה מעקרונות־היסוד של אותו פרק מופלא במאתמאטיקה הגבוהה הקרוי "החשבון הדיפֶרֶנציאלי". חשבון זה הוא פרי המחקר של היחסים בין המהירות, ההשתנות והכוח. המאתמאטיקאים הגדולים של המאה ה־17, פֶרמה, הויגֶנס, ובייחוד ניוטון, השתמשו בעבודתם במחקריו ובנתוניו של ארכימדס. אף פיסיקאים ואנשי־מדע אחדים, כמו לוקאס ואלֶריו, קֶפלר, גאליליי, קאוואליאֶרי, טוריצֶ'לי, התעמקו בעבודותיו של ארכימדס והצליחו לסגל לעצמם את שיטותיו ולהשתמש בהן כדי לקבוע אמת חדשה. אכן, גאליליי, טוריצ'לי וקפלר מקבלים מארכימדס את הדחיפה ואת ההשראה למחקריהם, כתלמידים מפי רבם.

מכאניקה, פיסיקה, העקרון של ארכימדס

יום אחד הורה ארכימדס להוריד לים, בעזרת מנופים, ספינה גדולה בעלת שלושה תרנים, טעונה משא כבד. והספינה לא טבעה, כי אם נישאה על פני הים, לתמהונו הרב של ההמון שהתאסף. הפלאים האלה של הטכניקה, אשר נראו אז כמעשה כישוף ממש, היו לארכימדס טבעיים ומובנים מאליהם. הוא התקין מראות גדולות ששימשו כרֶפלֶקטורים, ומכונות להעלאת פני המים, ופלאנֶטוריום אחד שהמחיש בתנועת מנגנונו את תנועת כוכבי־הלכת. במרכזם של כל תוצאות מחקריו, שכוחן יפה לדורות, עמד "העיקרון" המפורסם שלו, אשר הוא כשלעצמו דיו כדי להבטיח לאדם תהילת עולם: "על גוף הטבול בנוזל פועל כוח עילוי השווה למשקלו של הנוזל הנדחה על־ידי אותו הגוף". עיקרון זה נראה לנו היום כדבר מובן מאליו, אך ארכימדס הגיע לראשונה לגילוי אמת זו בכוחות עצמו, וזאת — לפני יותר מאלפיים שנה.

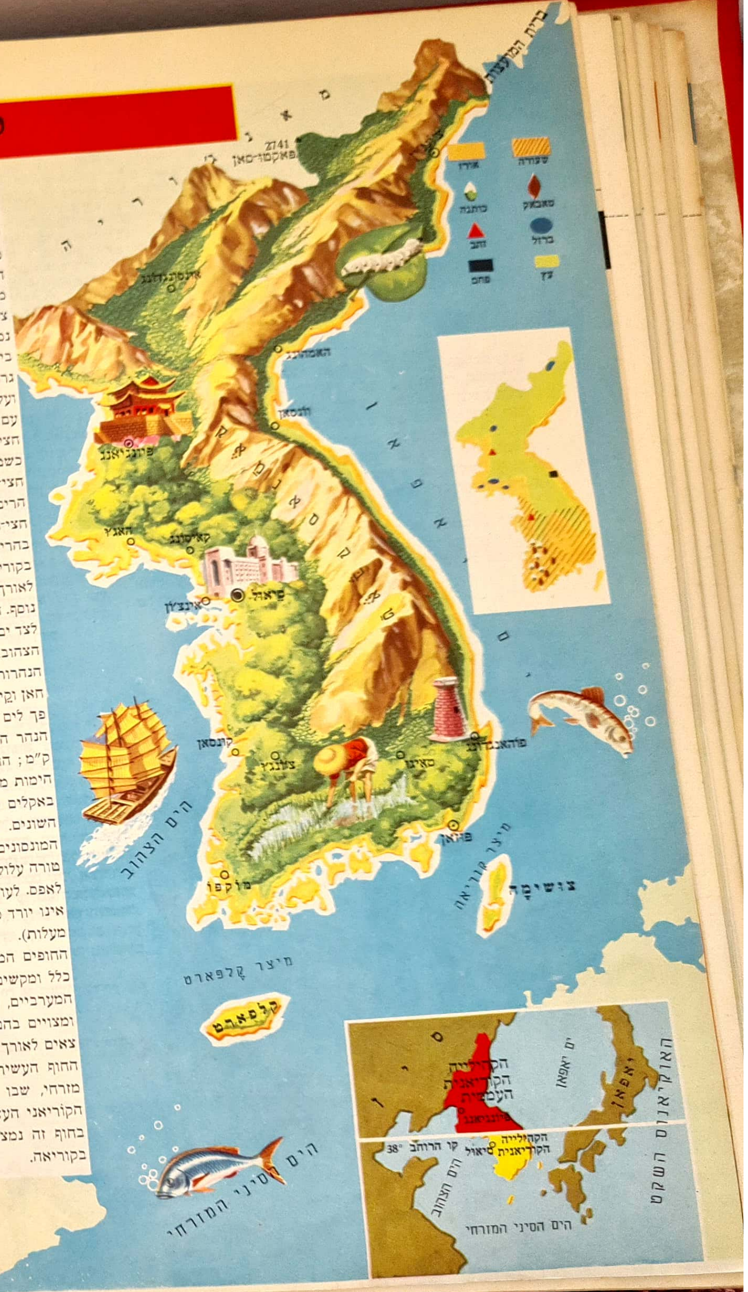
אגדה אחת מספרת, כי ארכימדס הגיע לתגלית זו בשעה שרחץ את גופו באמבט. כאשר נצנצה במוחו התגלית, הוא קפץ מן האמבט ערום החוצה וצעק: "אוריקה", "אוריקה!", כלומר: "מצאתי", מצאתי!". לאמיתו של דבר מצא ארכימדס את חידושו המדעי אחרי עבודת־מחקר ממושכת ומייגעת, בהסתגרו ימים ולילות שלמים בחדרו, בשכחו תכופות אפילו לאכול ולישון. הוא היה כשיכור במצב זה של התרכזות רוחנית שהסיחה את דעתו מכל דבר אחר. גם כאשר ניסה למצוא פתרון לבעיה שהועמדה בפניו על ידי הייֶרון, כמו, למשל, הרכבה האמיתי של עטרת הזהב של המלך, אשר חשודה היתה בעיניו שאיננה מזהב טהור.

אין חשיבות רבה לסיפורים שנרקמו על חייו של ארכימדס, חשיבות מכרעת נודעת לתגליתו הגדולה — תגלית של אדם זקן וערירי, אשר אזרחי עירו חשבוהו לטיפוס משונה במקצת, ואשר הצעיד את ידיעתו של האדם צעד גדול מאוד קדימה.



מכונת־המלחמה הענקית־הגמלונית שהומצאה על־ידי ארכימדס.

קוריאה



חצי האי קוריאה נמצא במזרח אסיה בין יפאן לבין הים הצהוב. בצפון מפרידים את חצי האי ממאנצ'וריה ולאורך 60 ק"מ — מברית המועצות, הנהרות יאלו וטומן. החלק המזרחי של חצי האי מתמשך לעבר איי יפאן שהקרוב ביניהם הוא צושימה, הנמצא במרחק 50 ק"מ בלבד ממנו. נמצא כי קוריאה היא למעשה מעין גשר טבעי בין יבשת אסיה לבין איי יפאן. מקומה הגיאו-גראפי השפיע השפעה מכרעת על ההיסטוריה ועל התרבות של קוריאה, הקשורות קשר הדוק עם ההיסטוריה והתרבות של סין ושל יפאן. שטח חצי האי קוריאה כ 220,792 קמ"ר, עשר פעמים כשטחה של מדינת ישראל.

חצי-האי הוא הררי ברובו. בצפון מתנוסס טור הרים תלול וארוך המהווה את הגבול הצפוני של חצי-האי.

בהרי הצפון הללו מתנשאת הפיסגה הגבוהה ביותר בקוריאה, הר הגעש פאקטו-סאן, שגבהו 2741 מ'. לאורך חצי האי מתרומם מצפון לדרום טור הרים נוסף. הרים אלה יורדים בשיפוע תלול מאוד מזרחה לצד ים יאפאן, ובמורד מתון יותר מערבה לצד הים הצהוב.

הנהרות החשובים בקוריאה הם: יאלו, טאי-דונג, האן וקיאום, הנשפכים לים הצהוב, נהר טומן הנשפך לים יאפאן ונאקטונג הנשפך למיצר קוריאה. הנהר הארוך ביותר הוא יאלו, שארכו הוא 813 ק"מ; הוא מהווה את הגבול עם מאנג'וריה. הימות מעטות הן ושטחן קטן.

באקלים קוריאה ישנם הבדלים קיצוניים בחלקים השונים. בצפון הארץ החורף קשה ביותר בגלל המונסונים הצוננים הנושבים מן הצפון. הטמפרא-טורה עלולה לרדת שם אפילו עד 40 מעלות מתחת לאפס. לעומת זאת, בדרום החורף ממוזג (המדחום אינו יורד מתחת לאפס) והקיץ חם ביותר (עד 40 מעלות).

החופים המזרחיים לצד ים יאפאן גבוהים בדרך כלל ומקשים על התחבורה הימית, ואילו החופים המערביים, לצד הים הצהוב, הם נמוכים וחוליים ומצויים בהם אגמי חוף רבים. איים מרובים נמ-צאים לאורך החופים המערביים והדרומיים.

החוף העשיר ביותר בנמלים הוא החוף הדרום-מזרחי, שבו עוגנות בדרך כלל אוניות צי-הדיג הקוריאני העצום.

בחוף זה נמצא נמל פוזאן, הנמל החשוב ביותר בקוריאה.

תולדות קוריאה

האיש הראשון, המופיע בסיפורים על קוריאה הקדומה, הוא גיבור אגדתי ששמו לפי המסו-רת טאנגון, וחי כאלפיים ושלש מאות שנה לפסה"נ.

אך מי שקרא את השם קוריאה על חבל ארץ זה הוא שר סיני בשם קיג'ה. הוא פלש לחצי האי בשנת 1122 לפסה"נ והקים בו ממלכה עצמאית בלתי תלויה בשלטון סין. קיג'ה קרא לארץ בשם צ'יוסון, שפירושו "הארץ הנבחרת של הבוקר השקט" וכך קוראים בני-קוריאה לארצם גם היום.

ידיעות היסטוריות ברורות יותר הגיעו אלינו רק החל מן המאה השנייה לפסה"נ. באותה תקופה ישבו בקוריאה שבטים מונגוליים. שבטים אלו הקימו שלוש ממלכות עצמאיות שביניהן התנהלו סיכסוכים מתמידים. במאה הראשונה לפסה"נ נפלה קוריאה תחת שלטון סין, שנמשך גם בתקופות מאוחרות יותר על אף העובדה שלעתים השיגה הארץ עצמאות יחסית.

בשנת 1231 השתלטו על קוריאה המונגולים של קובילאי-חאן שכבר כבשו לפני כן את סין.

בשנת 1392 ייסד ני-טאיג'ו שושלת שמלכה בקוריאה 200 שנה בערך, אף על פי שהיתה משועבדת לסינים.

בשנת 1592 פלשו לאי כשלוש מאות אלף יאפאנים מזויינים בתותחים; הם שרפו את הבירה סיאול.

מעשי האכזריות שביצעו היפאנים הניעו את בני-קוריאה למרוד ולאחר שש שנים של מאבק נהדפו הפולשים.

שנים אחדות לאחר מכן נפלה קוריאה שוב בידי הסינים, ששלטו שם עד שנת 1876, בה חתמו בני קוריאה על ברית עם יאפאן.

היאפאנים החלו לשלוח לקוריאה את אוניותיהם ואת מתיישביהם. הסינים ראו במעשים אלו התגרות גלויה, שכן היתה עדיין קוריאה נתונה לחסותם.

בשנת 1894 הפך המאבק בין סין ליאפאן למלחמה גלויה; היאפאנים ניצחו במלחמה זו כעבור חודשים מועטים, ובשנת 1895 נחתם הסכם השלום בסימונוסאקי, שלפיו השיגו היא-פאנים רשות כניסה חופשית לקוריאה.

בשנת 1905 הפכה קוריאה באופן רשמי לארץ חסות של יאפאן. בשנת 1907 ויתר מלכה האחרון של קוריאה על כסאו ובשנת 1910 הפכה קוריאה לחלק בלתי נפרד מן הקיסרות היאפאנית.

בשנת 1945, לאחר תום מלחמת העולם השנייה בתבוסת יאפאן, נכבש צפון קוריאה על ידי הרוסים ודרומה — על ידי האמריקאים. הכובשים קבעו כקו-גבול ביניהם את קו הרוחב 38° שעובר באמצע הארץ, בערך.

גבול חסר-שחר זה הפך לגבול קבע לאחר שבחסות שתי מעצמות הכיבוש הוקמה בצפון הקהילייה העממית הקוריאנית (קומוניסטית) ובדרום הקהילייה הקוריאנית (דמוקראטית). גם המלחמה בין שתי הקהיליות, שפרצה בשנת 1950 ונסתיימה בשנת 1953, לא פתרה את הבעייה של קוריאה וגם כיום ארץ זו מבותרת.

צפון קוריאה

השם הרשמי: הקהילייה העממית הקוריאנית
השטח: 123,862 קמ"ר
האוכלוסיה: כ 7 מיליון תושבים
צפיפות האוכלוסיה: כ־56 נ' לקמ"ר
הבירה: פיונגיאנג (כ 350,000 תושבים)

דגל הקהילייה העממית הקוריאנית

דרום קוריאה

השם הרשמי: הקהילייה הקוריאנית
השטח: 96,930 קמ"ר
האוכלוסיה: כ 21 מיליון תושבים
צפיפות האוכלוסיה: כ 215 נ' לקמ"ר
הבירה: סיאול (כ־1,500,000 תושבים)

דגל הקהילייה הקוריאנית

השפה והדת

הדתות הנפוצות הן: בודהיזם וטאואיזם, הדת הקונפוציאנית, הנצרות, דהיינו הדתות הנפוצות גם בסין. סין השאירה עקבות ניכרים גם בתרבותו, באורח חייו ובמנהגיו של העם הקוריאני. מלים רבות נכנסו מן הסינית אל הקוריאנית.

השפה הקוריאנית נכתבת מלמעלה למטה ומימין לשמאל. האלף-בית פשוט הרבה יותר מן האלף-בית הסיני: הוא כולל 25 סימנים בלבד שהונהגו במאה הט"ו במקום הכתב הסיני.

מקורות הכלכלה

הגיוון בטיב הקרקע וההבדלים הגדולים באקלים מסבירים מדוע קיים גיוון גדול בתוצרת בין חלקיו השונים של חצי האי.

הארץ ההררית ברובה רבים בה אזורי היער, בעיקר בצפון. אזורי היער מכסים כ־70% משטחה הכללי של המדינה.

לעומת זאת השטחים המעובדים מהווים רק כח-מישית מן השטח הכללי, אך האדמה מנוצלת היטב והיא מספקת את תצרוכת האוכלוסיה כולה. המוצרים החקלאיים החשובים ביותר הם: הדגנים, בעיקר אורז ושעורה, הקטניות (במקום הראשון פולי הסויה) והפירות (תפוחים). צמחי התעשייה העיקריים הם הכותנה והטאבאק.

צמח טיפוסי לקוריאה הוא הג'ינסנג, שבשורשיו משתמשים ברפואה הסינית. נוסף על כך מגדלים בקוריאה עץ שמפיקים ממנו חומר צבע דומה לצבע הזהב.

חשיבות מועטת נודעת לגידול הבקר, מכיוון שהקוריאנים אוכלים בשר רק לעתים רחוקות. לעומת זאת הם מגדלים הרבה תולעי-משי.

מקום חשוב תופס הדיג, שבו עוסקים קוריאנים רבים, בעיקר באיים.

בקוריאה נמצאים מירבצים רבים של מחצבים: זהב, אבץ, נחושת, ברזל. רב הייצור של הגראפיט והפחם.

רבה הפעילות בתחום תעשיית המתכת, הכימיה והטכסטיל.

המלחמה האחרונה, על כל מעשי ההשמדה שבה, ובעיקר החלוקה המושכת של הארץ לשתיים, הזיקו במידה רצינית לפיתוחה הכלכלי של קוריאה.

במשך ארבעים שנות הכיבוש היאפאני צעדה קוריאה צעדים רבים קדימה: היאפאנים שלחו לשם מתיישבים רבים, אך בעיקר טכנאים ופו-עלים שהקימו בתי חרושת, תחנות-חשמל, גשרים, כבישים ומסילות-ברזל.

החלק העיקרי של התעשייה מתרכז בצפון קוריאה, בסביבת המכרות, בעוד שבדרום לא פותחו אלא תעשייה חקלאית ותעשייה קלה לעיבוד חומרי הגלם שבאו מן הצפון. לכן היו קשרי חליפין תכופים בין שני חלקי המדינה, שכן תוצרת חלק אחד היתה משלימה את תוצרת החלק השני.

חלוקתה הנוכחית של קוריאה הפסיקה את זרם החליפין, כך שכל אחד משני חלקי המדינה מזדקק לבני בריתו כדי לחזור לשיווי המשקל הכלכלי שנתערער.

תושבי אמריקה הראשונים

"אינדיאנים אדומי־העור" זהו השם, שבו רגילים לכנות את הילידים של אמריקה הצפונית, אשר בתקופת ההתיישבות הראשונה של בני אירופה היו שוכנים באזורים המהווים עתה את ארצות־הברית וקאנאדה.

מן הראוי להבהיר מיד, ששם זה הוא אולי הפחות מדוייק מכל השמות שניתנו אי־פעם לאיזה עם שהוא, כדי להגדירו. השם "אינדיאנים" נקרא על עמים אלו, משום שכריסטוף קולומבוס, וכן גם יורדי־ים אחרים, שחצו את האוקיאנוס האטלאנטי בראשית המאה הט"ז, סבורים היו שהגיעו להודו (בשפות אירופה — אינדיה), ועל־כן קראו "אינדיאנים" לתושבי הארצות ההן. השם "אדומי־העור" קשור, כנראה, בנוהג שהיה קיים אצל כמה וכמה שבטים — לצבוע את עור הגוף בחומרים אדומים. לאמיתו של דבר, גוני הצבע הטבעי של עור עמים אלו, הם: צהבהב, חום כהה, ורוד, בדומה לבני אירופה, ולא אדום.

המוצא

בין אסיה ובין אמריקה הצפונית מפריד מיצר בֶּרינג, שרוחבו הקטן ביותר הוא כ־90 ק"מ. לשון ים זאת רחבה כ־500 ק"מ בכל האיזור הנכלל בין 65° ו־68° רוחב גיאוגרפי, אך עומק המים בה הוא של 50 מטר בלבד.

בימי התפשטות הקרחונים, שחלו בתקופות הגיאולוגיות השונות, נשארו כמויות עצומות של מימי כדור הארץ על פני היבשות בצורת קרח. על כן היתה כמות קטנה ביותר של מים זורמת לימים, וכתוצאה מכך היו פני הימים יורדים.

בימי התפשטות הקרחונים האחרונה, בתקופה הרביעונית, ירדו פני הים עד כדי כך, שהתייבשה קרקעית הים באיזור שבין אסיה לבין אמריקה. כך נוצרה לשון אדמה, מעין גשר, בין שתי היבשות.

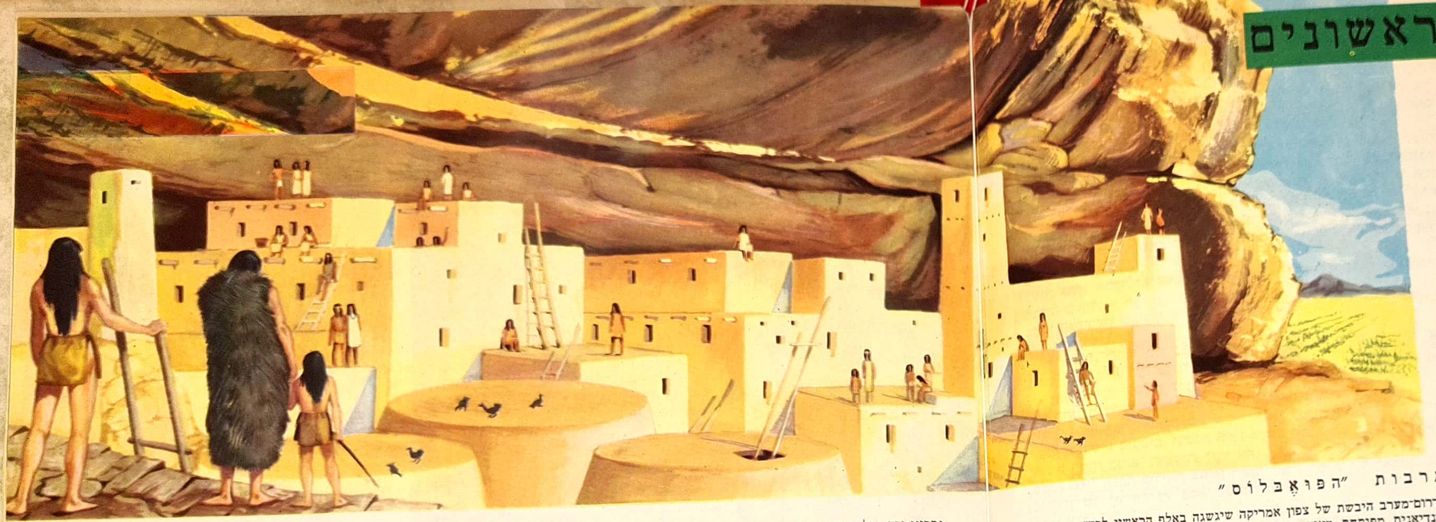
מסתבר כי יבשת אמריקה נתאכלסה בדרך זו. מרמות אסיה, ממונגו־ליה, מערבות סיביר היו שבטים רבים של ציידים שסבלו מחוסר מזון, נעים ללא הפסק מדרום צפונה, כדי למצוא שטחי־ציד חדשים, ובדרכם זו היו הולכים בעקבות נדידותיהם השנתיות של האילים הביתיים. המונים נודדים אלה הגיעו עד לשון אדמת בֶּרינג וחצו אותה; מעבר לה מצאו יערות וכרי דשא מלאים חיות, ימות ונהרות מלאים דגים, ואקלים שנעשה נוח יותר ככל שהיו מתקדמים דרומה.

אין עדיין בידי האֶתנולוגים נתונים מספיקים כדי לקבוע בדיוק מתי חלו נדידות גדולות אלו. בכל אופן מותר לשער, שהדבר אירע לפני 10,000—20,000 שנה.

באלפי השנים שחלפו מאז, נשתנה במידה ניכרת המראה החיצוני של עמי אסיה שהשתקעו ביבשה החדשה, משום כך נחשבו ילידי אמריקה במשך זמן רב כגזע בפני עצמו: הגזע "האדום". בכל זאת אפשר להבחין בהם כמה תכונות פיזיות המזכירות את מקורם האסיאני: שערות כהות וחלקות, עינים צרות, ואצל רבים מהם אף חרום.

דרך נדודיהם של עמי אסיה שנדדו ליבשת אמריקה





נתבונן יפה בכל הפרטים הרבים המופיעים בציור, שהוא שיחזור של "פואבלו" במֶסה וֶרדֶה במדינת קולוראדו (בארה"ב).
הבתים בנויים מלבני חרס שנתייבשו בחום השמש. התיקרות עשויות קורות ומוטות, והן תומכות בשכבת לבֵנים, המשמשת מרפסת לדירות שבקומה העליונה.
האינדיאנים של ה"פואבלוס" הם חקלאים: בעיקר הם עוסקים בגידול תירס, קישואים, אבטיחים צהובים, שעועית וחמניות. הם מכירים גם את הטאבאק ומעשנים אותו במקטרות מעובדות באומנות מיוחדת; הם עוסקים גם בגידול כותנה וממנה הם אורגים מלבושיהם בנולי־יד.
בציור רואים אנו גם כמה עופות־בית. לפנינו תרנגולי הודו. נשארו לנו מן האינדיאנים הקדומים גם כלי חרס מצויירים, יפים להפליא.

תרבות "הפוּאֶבּלוֹס"

בדרום־מערב היבשת של צפון אמריקה שיגשגה באלף הראשון לסה"נ, תרבות אינדיאנית מפותחת מאוד, הידועה בשם תרבות "הפוּאֶבּלוֹס", מלה ספרדית שפירושה "כפרים" ואמנם תרבות זו הצטיינה בקו אופייני — הקמת כפרים מיוחדים במינם בתוך שקעי מדרוניהם הסלעיים של ההרים.

התקופה הקדם־היסטורית

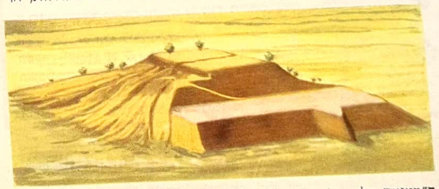
גם לארץ "אדומי־העור" היתה איפוא תקופה קדם־היסטורית משלה. המימצאים המרובים, שנאספו כשרידי התרבות הקמאית ההיא, מעי־דים, שבני אדם קדם־היסטוריים אלה התקדמו מאוד בחקלאות, באמנות הקֵראמיקה, ובעיקר בבנייה.



כד חרס אינדיאני

"המאונדים"

באיזור רחב־הידיים המשתרע בין המיסיסיפי, הימות הגדולות, הרי אלֶגֶני ומפרץ מֶכּסיקוֹ, מצויים תילי־אדמה מלאכותיים במספר רב ביותר, מעשי־ידיהם של עמים קדם־היסטוריים; תילים אלה הם בעלי ממדים שונים, וגובהם נע בין סנטימטרים אחדים לכמה עשרות מטרים.



ה"מאונד" של קאהוקיה באילינוי, המיועד למטרות הגנה (אורכו 300 מ', גובהו 30 מ') על פסגתו היה מקום לכפר שלם

תחת התילים הנמוכים ביותר נמצא בדרך כלל קברו של ראש שבט קדום. בהם גילו כלים קדם־היסטוריים בכמות רבה: קרדומים, חודי חניתות, כדים ופסלונים. ואילו ה"מאונדים" הגבוהים יותר אינם אלא גבעות מלאכותיות שהוקמו, כדי שאפשר יהיה לבנות את הכפרים במקום גבוה; זו היא תחבולת הגנה נפוצה מאוד, שבה השתמשו כל עמי העולם. אך יש להודות בכך, שביצוע מלאכה זו לא עלה לשום עם אחר בעמל כה רב כמו לתושבים הקדומים הללו של אמריקה.

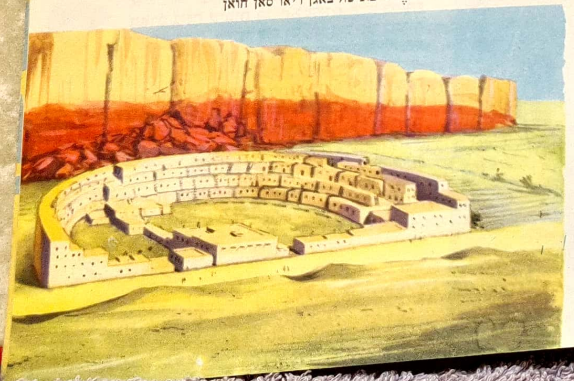
המפתיעים ביותר הם ה"מאונדים" שצורת בעל־חיים להם. אפשר לחשוב, שעם קדום זה היה פשוט להוט לטלטל ממקום למקום את עפר הארץ לאורכה של ארצו ולרוחבה. אמריקאים קמאים אלה שפכו תילי אדמה ענקיים בצורת צב, תאו, אייל, שועל, נחש. משמעותן ומטרתן של עבודות אלו עדיין לוטות בערפל.



ה"מאונד של הנחש", בעל אופי דתי מובהק, במדינת אוהאיו בארה"ב (אורכו 400 מ', גובהו 75—90 ס"מ)

סבורים, כי לדבר היתה משמעות פולחנית־דתית. הפוּאֶבּלוֹ בּוֹניטוֹ, באגן ריאו סאן חוּאן, ששיחזורו מובא בציור, הנו דוגמה ל"פואבלו" שכולו נבנה ע"י אדומי־העור בגושים גדולים של אבני חול, בלי לנצל כל שקע טבעי. הוא היה דומה לקסארקטין גדול בצורת חצי גורן עגולה, ובתי המגורים שבו היו מסודרים בדמות אמפיתיאטרון. בחלק הגבוה ביותר היו אפילו חמש דיוטות של חדרים, זו מעל לזו. היו בו לא פחות מ־640 חדרים! כשלושים "פואבלוס" מסוג זה עדיין מיושבים היום אינדיאנים, ואורח חייהם לא נשתנה בהרבה מאז הימים הקדם־היסטוריים. יש לציין עוד, ש"הפואבלוס" שנבנו בימי קדם מגלים, שהטכניקה של הבנייה היתה אז הרבה יותר מפותחת מן הטכניקה הנהוגה היום אצל האינדיאנים.

שיחזור של הפוּאֶבּלוֹ בוניטו, באגן ריאו סאן חואן



המטוטלת והשעון



גאליליאו גאלילי הצעיר בדום של פיזה, נוכח לדעת שאע"פ שתנודות הנברשת קטנות והולכות מחזורן שווה.

תולדות השעון מתחילות... מתנודות הנברשת שהיתה תלויה בכנסייה המרכזית של העיר פיזה. לפני 370 שנה חי בעיר זו צעיר רב־כשרונות בשם גאליליאו גאלילי שעתיד היה ליהפך במרוצת הימים לאחד המדענים הגדולים ביותר של האנושות. מספרים שיום אחד, בהק־שיבו לתפילה בכנסייה של עירו, הוסבה תשומת לבו לנברשת גדולה שהיתה תלויה על שרשרת ארוכה שירדה מתיקרת הכנסייה. כנראה שפגע בה מישהו והיא החלה לנוע באמיות בתנועה תנודתית הלוך וחזור. גאליליאו, בעל ההבחנה הדקה, שם לב לכך שהתנודות הלכו הלוך והאט אך הנברשת המשיכה לשמור על זמן קצוב של כל אחת מתנודותיה.

בהמשך הזמן השלים גאליליאו את חקירותיו ע"י ניסויים רבים והגיע למסקנה כי התנודות של כל המטוטלות בעלות אותו אורך שוות במחזורן (מחזור = משך הזמן של תנודה מלאה אחת). "תנודות המטוטלת הנן בעלות זמן שווה", כלומר, הן "איזוכרוניות" (מיוונית: איזום — שווה, כרונוס — זמן).

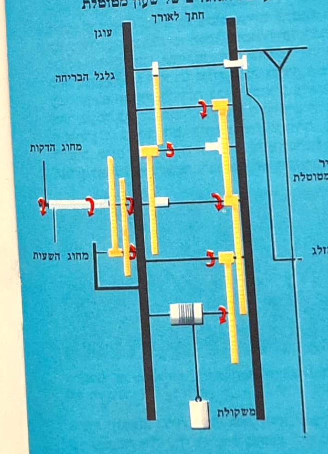
האדם גילה שיטות רבות למדידת הזמן בעזרת שעוני־שמש, שעוני־מים ושעוני חול, אך למרות שהיו אלה מכשירים שנונים ומסובכים לא היו נוחים לשימוש כלל וכלל, ואף לא מדוייקים. במאות ה־14 וה־15 החלו להופיע לראשונה השעונים הממוכנים שהוצבו על גבי מגדלים ושמאוחר יותר היו ניתנים לטילטול. אך גם שעונים אלו היו בלתי נוחים לשימוש ובלתי מדוייקים. התגלית של חוק המטוטלת איפשרה הרכבת שעונים מדוייקים בהרבה. חוקי המטו־טלת הותאמו לשעון ע"י החוקר ההולאנדי כריסטיאן הויגנס (Huyghens — 1629—1695).

החלקים העיקריים של המטוטלת:



התמונה משמאל מראה את חלקיה העיקריים של המטוטלת כשהיא מות־אמת לשעון. המשקולת התלויה גורמת לסיבוב גלגל השיניים (הנקרא "גלגל הבריחה"), שמעליו קבוע פס מתכת צר וקמור הדומה בצורתו לעוגן. "העוגן" עוצר להפסקות זמן קצרות את "גלגל הבריחה" ומונע ממנו להס־תובב במהירות. התמונה מראה שציר העוגן קשור באמצעות "מזלג" למטו־טלת המתנודדת כל הזמן במחזור קבוע — ותנועת המטוטלת תגרום להרמת הגו הימני ולשחרור "גלגל הבריחה" שעוב יתחיל להסתובב — אבל לזמן קצר ביותר — עד שהמטו־טלת שהגיעה לקצה השני תסובב את ציר העוגן הפעם עד כדי "תפיסתו" של הגו השמאלי בשן של "גלגל הבריחה" שנעצר שוב. בין עצירה לעצירה מספיק הגלגל להסתובב בשן אחת בלבד וזה מתרחש כמובן בקצב קבוע הנקבע ע"י תנודת המטוטלת. הגלגל נע איפוא בקפיצות קבועות בזמן — וקביעות זאת היא הבסיס לפעולתו התקינה של שעון.

מערכת הגלגלים של שעון מטוטלת

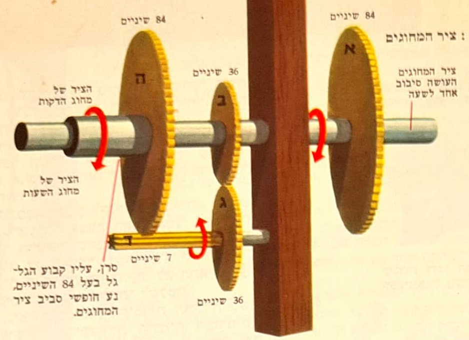


הכוח המניע המופעל ע"י המשקולת מועבר דרך הגלגלים השונים הקשורים ביניהם עד לגלגל הבריחה. אילו היה גלגל הבריחה משוחרר לגמרי, היה הכוח המניע משתחרר תוך רגעים מועטים בשל כובד המשקולת שהיתה מסובבת במהירות רבה את כל מערכת הגלגלים. אך מהירותו של הגלגל מוו־סתת ע"י העוגן אשר בהיותו קשור למטוטלת משחרר בזמנים קצובים את גלגל הבריחה וחולק לו תנועה קצובה. מובן שמערכת הגלגלים של כל שעון מחושבת כך שהמחוג המורה את הדקות יעשה סיבוב אחד לשעה. תקופת זמן קבועה זו תלויה באורך זמן התנודות של המטוטלת, המסדירה את התנועה, והיא תלויה גם בדרך שבה קשורים ביניהם גלגלי השעון.

אורך תנודות המטוטלת משתנה בהתאם לאורך הציר. מחזור התנודה של מטו־טלת שאורכה 99 ס"מ הוא בדיוק 1 שנייה. גלגלי השיניים קשורים דרך העוגן למטוטלת ומסתובבים בקצב מתאים קבוע לפי מספר השיניים של כל גלגל. נתאר לעצמנו, למשל, שני גלגלים הקשורים ביניהם, אחד בעל שש שיניים, והשני בעל ששים שיניים. בזמן שהגלגל בעל ששים השיניים עושה סיבוב אחד עושה הגלגל בעל שש השיניים מספר סיבובים השווה ל־ $\frac{60}{6}$, כלומר 10 סיבובים.

פרט של שעון מטוטלת: ציר המחוגים

התמונה שמשמאל מראה פרט של צירי המחוגים של הדקות והשעות בשעון מטוטלת. אם תתבוננו הי־טב תוכלו להבין כיצד קשורה תנו־עתו של ציר מחוג הדקות לתנועת מחוג השעות.



גלגל 84 (א) משלים את סיבובו בשעה;

גלגל 36 (ב) משלים את סיבובו בשעה, כי הוא קבוע על אותו ציר של גלגל (א);

גלגל 36 (ג) משלים את סיבובו בשעה אחת, כי הוא בעל אותו מספר שיניים של גלגל (ב);

גלגל 7 (ד) משלים את סיבובו גם כן בשעה אחת, שכן צירו משותף לגלגל (ג);

גלגל 84 (ה) משלים סיבוב אחד ב־12 שעות, כי 12 = 84:7, היינו מהירותו הסיבובית קטנה פי 12 משל הגלגל (ד).

שעוני־כיס ושעוני־יד

בשעוני היד הקטנים אין כמובן לא מטוטלת ולא משקולת. את הכוח המניע הדרוש מקבלים בעזרת קפיץ הצובר אנרגיה מספקת כדי להניע את מערכת הגלגלים במשך תקופה מסויימת. המנגנון המסדיר את התנועה הוא במהותו גלגל עדין המופעל ע"י קפיץ לולייני שהומצא ע"י כריסטיאן הויגנס, הוא החוקר שהתאים את חוקי המטוטלת לשעון. הגלגל הקטן הזה חסר השניים, עשוי מתכת כבדה כעין חישוק עם ברגים לאורך היקפו לשם ויסות פעולתו. בקצה האחד של ציר הגלגל הזה קבוע קפיץ לולייני; קצהו השני קבוע בנקודה מסויימת של השעון. הגלגל מסתובב קדימה ואחורה בפעולת הקפיץ. לגלגל קשורה מערכת עצירה וכה העוגן וגלגל העצירה. בעזרתה מועבר הכוח מהקפיץ למערכת הגלגלים המסובבים את המחוגים. העוגן הוא חלק נע הנמצא בין הגלגל המיטלטל לגלגל העצירה והוא מופעל חליפות — על־ידי הגלגל הראשון ועל־ידי גלגל העצירה. בצורה זו מובא גלגל העצירה לידי סיבוב קבוע תוך עצירות בזמנים קבועים. תנודות הקפיץ הן, בדומה לתנודות המטוטלות, איזוכרוניות.



1. שעונים אלה מאפשרים את מדידת הזמן עד לחלקי השנייה
2. מחוג המורה את השניות וחמישית השנייה
3. מחוג המורה את סיבובי המחוג מס. 1
4. זיז המפעיל והעוצר את המחוגים מס. 1 ו־2
5. זיז המחזיר לנקודת המוצא את המחוגים 1 ו־2

מנגנון העצירה של שעון־יד



גלגל מיטלטל ממלא את תפקיד המטוטלת, הוא נע בפרקי זמן שווים ועי"כ הוא מווסת את סיבוב גלגל העצירה. תנועתו היא תנודה הלוך וחזור והוא משלים תנודה אחת כל חמישית השנייה.

ארבעת הכללים עליהם יש לשמור כבדי לשמור על "בריאות השעון":

1. לכונן את השעון פעם ביום, תמיד באותה שעה. מוטב בבוקר.
2. אם יש לכם שעון כיס, עליכם להשאירו במשך הלילה במצב מאונך. אל תשימו אותו על גבי שולחן, אלא תלוהו על מסמר.
3. יש לנקות ולשמן את השעון לפחות פעם בשנה.
4. יש לשמור על השעון מפני רטיבות.

חלקי השעון ופעולתו

השעון הוא מכונה מושלמת המכילה את החלקים העיקריים הבאים:

מנוע: המספק את האנרגיה הדרושה להנעת חלקיו השונים, בצורת משקולת יורדת או בצורת אנרגיה חשמלית;

מחוגים: מחוג בודד או מחוגים רבים המורים את הזמן;

כלי העצירה (גלגל ועוגן): מסדירים את האנרגיה שנוצרה במנוע והופכים אותה למערכת תנועות קטנות וקצובות (ומכאן תיקתוק השעון);

כלי ויסות הזמן: מבטיח את השוויון המוחלט של התנועות הקטנות של מנגנון העצירה.



החלקים של שעון־יד

הקיסרות הביזאנטית

שנת 330 לספירה היא תאריך היסטורי בעל חשיבות גדולה ביותר. באותה שנה חדלה העיר רומי מלשמש מרכז הקיסרות הרומית, לאחר שהיתה במשך כמעט אלף שנה בירת העולם העתיק כולו. מעמדה ותפקידיה של רומי כבירת הקיסרות עברו לידי ביזאנטיון, עיר מזרחית, היושבת על גדות המיצר המחבר את הים השחור עם ימת־מארמארה. הקיסר קונסטאנטינוס, ששלט באותה שנה על הקיסרות, היה האיש שהחליט וביצע תמורה גורלית זו.

שתי סיבות עיקריות הניעו את קונסטאנטינוס לקבוע את בירתה החדשה של הקיסרות דווקא בביזאנטיון. ראשית: מצבה האֶסטראטֶגי של העיר. שנית: קונסטאנטינוס היה הקיסר הראשון שתמך רשמית בנצרות. הוא רצה, שבירת הקיסרות תהיה בעלת צביון נוצרי ושתושביה יהיו נוצרים. ורומי עיר האלילים, בעלת המסורת האלילית המובהקת, לא התאימה עוד למצב הרוחני החדש שנתהווה בקיסרות לאחר עלייתו לשלטון.

בשנת 395 לסה"נ חילק הקיסר תיאודוסיוס את הקיסרות הרומית לשני חלקים: ה"קיסרות הרומית המערבית" וה"קיסרות הרומית המזרחית". ביזאנטיון היתה, באופן טבעי, לבירתה של הקיסרות המזרחית. ומאותה שנה ואילך השתלשלו תולדותיהם ומאורעותיהם של שני חלקי הקיסרות בנפרד. הקיסרות הרומית המערבית הוצפה על ידי השבטים הבארבארים שפלשו לשטחיה וחדלה למעשה להתקיים כבר בשנת 476 לאחר הספירה; לעומתה הוסיפה הקיסרות הרומית המזרחית לשמור על עצמאותה והחזיקה מעמד עוד למעלה מאלף שנה.



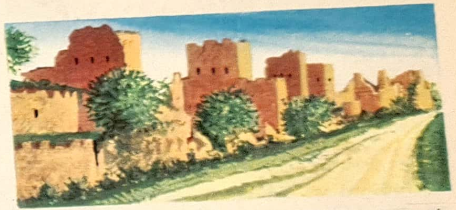


העיר ביזאנטיון

כשהחליט קונסטאנטינוס קיסר להכריז עליה כבירתה השנייה של הקיסרות הרומית ("רומי החדשה"), היתה כבר ביזאנטיון כמעט בת אלף שנה. היא נוסדה בשנת 638 לפני הספירה ע"י קומץ מתיישבים יוונים יוצאי העיר מֶגארָה, השוכנת ליד מיצר קורינתוס. יש סבורים שהשם ביזאנטיון נגזר מן "ביזָה", שמו של מנהיג המתיישבים. לכבודו של קונסטאנטינוס הוחלף שמה לקונסטאנטינופולים (עיר קונסטאנטינוס — במקורותינו קֻשטא). ולאחר שבשנת 1452 כבשו התורכים את העיר הוחלף שמה בשלישית לאיסטאנבול.

ביזאנטיון שוכנת על גבי בליטה גבוהה של היבשה החודרת אל הים, במקום שמימי מיצר הבוספורוס נשפכים אל תוך ימת מארמארה. מצב אסטראטגי מצויין זה הניע את קונסטאנטינוס לקבוע בה את בירת הקיסרות.

הקיסר הבין, שמִן היבשה אפשר להתקיף את העיר רק מצדה המערבי. והואיל והעיר היתה מוקפת ים משלוש רוחות, הרי שיכול היה האויב לפלוש לתוכה רק בדרך הים. אולם לרשותם של העמים הבארבארים, שלחצו על גבולות הקיסרות, לא עמד כל צי־מלחמה. על כן, די היה לבצר את הצד המערבי של העיר, שדרכו היו עוברים אל היבשת, כדי להבטיח את קונסטנטינופול מפני התקפות אפשריות.



אלה הם שרידי החומה העתיקה שבנה הקיסר תיאודוסיוס השני (חי במאה החמישית לספירה), כדי לבצר בה את ביזאנטיון. חומה זו היתה נמשכת בריצפה מימת מארמארה עד "קרן הזהב" נמלה של העיר. כאן התחברה עם שורת הביצורים הארוכה שקונסטאנטינוס הקים לאורך הים. מבדיקת שרידי הקירות והמיבנים אפשר לשער, שבכבעת ביצורים זו היתה מיוסדת על הגורת חומות כפולה. בין מבצעה אחת לשנייה היה רווח של 16—18 מטרים. החומות חוזקו במיגדלים, ובין מגדל למגדל היה מרחק של חמישים מטרים.

בימי הקיסר יוסטיניאנוס (527—562 לספירה) הגיעה העיר ביזאנטיון לשיא גדולתה ותפארתה. באותה תקופה מנתה העיר, על כל פרבריה, כמיליון תושבים והיא היתה המרכז המסחרי החשוב ביותר של העולם העתיק. לשוקיה הענקיים הובאו סחורות וכל המוצרים האופייניים למזרח ולמערב גם יחד: שטיחים מפרס, אבנים יקרות מהודו, משי מסין, צמר מספרד ועוד ועוד.

מאוחר יותר הוקצו רבעים מיוחדים לאורך "קרן הזהב" לסוחרים הארמנים ולסוחרי הרפובליקות הימיות האיטלקיות שפתחו את סוכנויותיהם בעיר. האחרונים הקימו בה גם מחסני סחורות ענקיים.



ראוונה. השדרה המרכזית של הכנסייה על שם אפולינאריס הקדוש

"בזיליאוס (יש קוראים: בַּסִילֶוּס) טוֹן רוֹמָאיוֹן" (ביוונית: מלך הרומאים)

במשך המחצית הראשונה של המאה השישית לספירה הצליח הקיסר יוסטיניאנוס להוציא את ארץ איטליה מידי הגותים, את צפון אפריקה — מידי הוואנדלים, ואת חופיה הדרומיים של ספרד — מידי הוויזיגותים. באותם הימים נראה היה, ששליטה של רומי המזרחית הצליחה להחזיר את המחוזות המערביים אל הקיסרות ולהקים מחדש קיסרות רומית אחת ומאוחדת.

אולם במשך המאה השביעית לספירה, אבדו כיבושי יוסטיניאנוס מידי יורשיו. התקפות הערבים מדרום וחדירת הלונגובארדים מצפון צימצמו יותר ויותר את השטחים שהיו בשליטתה של ביזאנטיון במערב. הקיסרות החדשה נשארה מעתה מוגבלת בתוך מחוזותיה המזרחיים של האימפריה הקודמת.

בשל הניתוק מן המרכזים המערביים, איבדה ביזאנטיון בהדרגה את צביונה התרבותי הרומי המקורי, ושליטיה סיגלו לעצמם ולארצם אורח־חיים, סדרי שלטון וחברה שהיו אופייניים לתרבויות המזרח.

הקיסרים עצמם, אף כי הוסיפו לשמור בגאווה על תואר "מלך הרומאים", אירגנו את מחוזותיה של הקיסרות על פי נהגים מנהליים ושיטות אירגוניות שהיו מקובלות ואופייניות למלכויות המזרח הקדומות. בדומה למלכי המזרח ביקשו גם הם, שנתיניהם יראו במלך את השליט הבלעדי של המדינה ויחד עם זה — את הראש הרוחני של העם, מעין מלך וכוהן גדול כאחד.

קיסרי ביזאנטיון היו דבקים בדת הנוצרית וראו את עצמם כיורשים חוקיים וישירים של שליחי ישו הנוצרי, דבר שהעניק להם, לדעתם, סמכות חוקית עליונה לפסוק הלכות בענייני אמונה. הם הוסיפו לתואריהם הרבים גם את התואר "איסאפוסטולוס" (מלה יוונית שפירושה, "שווה מעמד לשליחים"). בזכות תואר זה היה בסמכותם להנהיג ולנהל את ענייניה הדתיים של המדינה, ומשום כך גם קבעו שהפאטריארך של קושטה, ששימש כראש ההיראַרכיה של הכמורה הנוצרית במזרח, צריך להיות כפוף למרותם. הקיסרים ניהלו את המדינה באמצעות נושאי תפקידים שנקראו "לוגוֹטֶטוֹי" (שרים), שמהם הורכבה מועצת המדינה. בראש כל מחוז ומחוז הועמדו נציבים צבאיים שהיו נקראים "סטראטֶגוֹי" (מצביאים).

ביחסם אל האזרחים נהגו קיסרי ביזאנטיון כפי שנהגו כל מלכי־המזרח הקדומים. העם לא היה נחשב בעיניהם כמורכב מקהל אזרחים, אלא כצרור נתינים הכפופים לרצונו השרירותי של הקיסר, שבמעמדם ובזכויותיהם לא נבדלו למעשה מן העבדים ומן השבויים. ובדומה למלכי־המזרח, אוהבי הפאר והמותרות, שכנו קיסרי ביזאנטיון בארמונות מפוארים עטורי־זהב ופנינים ואבני־שיש יקרות.



הקיסר יוסטיניאנוס בלוויית שנים משריו

האמנות הביזאנטית

הביזאנטים לא יצרו סגנון ארדיכלי משלהם, אבל ידעו להרכיב בצורה מקורית ביותר את היסודות הארדיכליים של האמנות היוונית־רומית עם היסודות הארדיכליים של האמנות המזרחית.

צורת ארדיכלות חדשה זו, מצאה במיוחד את ביטוייה המושלם ביותר בבניינים המוקדשים לפולחן הדתי, בניינים מרהיבי־עין ומפוארים בגודלם ובהדרם.

יצירת המופת של הארדיכלות הביזאנטית היא ללא ספק "הבַּאסיליקה על שם סופיה הקדושה" אשר בקושטה. כנסייה מפוארת זו נבנתה בשנת 532 על פי צוו הקיסר יוסטיניאנוס. מספר הפועלים שעמלו להקמתה נאמד בלמעלה מ 10,000 איש, ובנייתה נמשכה כשש שנים. הביזאנטים פיארו את כנסיותיהם במעשי פסיפס נהדרים ובתבליטים יקרים, בזהב, בכסף ובשנהב.



ביזאנטיון (קושטה): פנים "הבאסיליקה על שם סופיה הקדושה"

הביזאנטים והשבטים הבארבארים שבמזרח

במשך המאה השביעית לספירה ניסו שבטים סלאביים רבים שבאו מן המזרח, לפרוץ את גבולות הקיסרות הביזאנטית ולחדור אל תוך שטחיה. ביניהם היו: הסֶרבים, הקרוֹאַטים והבולגארים, אשר הקימו לעצמם מאוחר יותר, מדינות עצמאיות משלהם. הביזאנטים הצליחו לרסן ולהדוף את התקפות הסלאבים ואף השתדלו לרכך את מנהיגיהם הפראיים והאכזריים ולהכניסם בתחום השפעתם הרוחנית. למטרה זו שלחו אליהם מטיפים וכמרים־מיסיונרים, שבמשך תקופה קצרה הצליחו להכניסם תחת כנפי הדת הנוצרית.

הביזאנטים באו במגע גם עם הרוסים. במאה העשירית התנצר הנסיך הרוסי ולאדימיר ונשא לאשה נסיכה מבית המלוכה הביזאנטי. ובשובו לרוסיה התחיל להפיץ את אמונתו החדשה בין בני עמו.

בצורה זו מילאה הקיסרות הביזאנטית תפקיד היסטורי שהיה דומה לתפקידה של רומי, וכמו שזו הפיצה את הנצרות בין השבטים הבארבארים הגרמנים שפלשו מן המערב, כך הפיצה ביזאנטיון את הנצרות ואת התרבות הביזאנטית בין השבטים הסלאביים שבמזרח.

היהודים בקיסרות הביזאנטית

מצבם של היהודים בכל ארצות הקיסרות הביזאנטית היה קשה מנשוא. יוסטיניאנוס קיסר רדף אותם בלי רחם. בימיו ולאחריו היו הם משוללי־זכויות לחלוטין, ולא היתה עליהם הגנת החוק. הם היו נתונים תכופות לגזירות ורדיפות, למעשי־שוד ולטבח־דמים.

בראשית המאה השביעית, כשפרצה מלחמה בין ביזאנץ ובין פרס, התיצבו יהודי ארץ ישראל לימין הפרסים (מרכז המרד היה בטבריה), מתוך תקוה כי אלה יסייעו בידם לחדש את עצמאותם המדינית. תקוותם זו לא נתגשמה. היהודים נתאכזבו מהפרסים ונתפתו להבטחות החדשות של הקיסר הביזאנטי הרקליוס שלא קויימו. הארץ חזרה לשלטון ביזאנץ, אך מצבם של היהודים נשאר כשהיה.

ערי שווייץ



שווייץ היא קונפדראציה של מדינות הנקראות קאנטונים. ברן היא עיר הבירה של הקונפדראציה כולה. אוכלוסייתה של שווייץ מעורבת היא: 71% מתושביה הם דוברי גרמנית, 20% דוברי צרפתית, 8% דוברי איטלקית ו־1% רומאנצים (תושבי קאנטון הגריגונים). מספר היהודים כ־20,000.

אין תייר שביקר בשווייץ ושלא התפעל מן המראה הנהדר של עריה. ערים אלו שוכנות בלב האלפים וההרים הללו מאצילים מהודם עליהן. אין עיר או כפר שלא יהיה נתון ברקע רב־הרושם של פסגות הרי האלפים המכוסות שלגי־עד.

אך יש גם צד אחר המייחד את ערי הארץ ההררית והקטנה הזו משאר ערי אירופה: גם בערים הגדולות של שווייץ מעטים עדיין מאוד השיכונים העממיים האופייניים לכל שאר ערי המטרופולין שבאירופה. כל משפחה, כשרק השיגה את האמצעים לכך, בונה בית קטן לעצמה. הפעם נערוך מעין תיור דמיוני בערי שווייץ החשובות וננסה לעמוד על האופייני שבהן.

מכפר צנוע לעיר הבירה


צילום אווירי של חלקה המזרחי של ברן. למעלה מימין: סמל העיר

ההיסטוריה של בֶּרן מתחילה במחציתה השנייה של המאה הי"ב. באותו זמן היתה ברן מורכבת מקבוצת בתי מגורים מרוכזים מסביב למבצר (בּוּרגוּס) שנבנה על פי פקודת הדוכס ברתולד החמישי מצֶרינגֶן.

הדעות בדבר מקורו של שם העיר חלוקות. לפי הגירסה המתקבלת ביותר על הדעת החליט הדוכס לקרוא את העיר על שם בעל־החיים הראשון שיצליח להורגו בשעת צידו. בעל החיים הראשון שנהרג בידי הדוכס היה דוב, הנקרא בגרמנית "בֶּר" והעיר נקראה על שמו. ברן התפתחה במהירות ובשנת 1848 הפכה לעיר הבירה של הקונפדראציה השוויצית.

ברן שוכנת על מורדותיהם המערביים של האלפים הבֶּרניים בגובה של 543 מטרים והיא נמצאת במקום הצטלבותם של שני עורקי תחבורה חשובים: ז'נבה — ריינוס והאלפים — יורה. העיר מחולקת לשני רבעים, הרובע האחד מימי הביניים והשני הוא מודרני. הרובע העתיק שוכן על חצי אי שנוצר באחד מפיתולי הנהר אָרֶה. בין המיבנים האופייניים מימי הביניים יש לציין את המזרקות שנבנו במיטב הטעם האמנותי. הרוצה לראות מראה נוף נפלא של העיר ושל האלפים יעלה עד החוד שבגג בניין הקאתֶדראלה, שהיא המיבנה המפורסם ביותר מימי הביניים בעיר זו.

בשכונות החדשות, שלאורכן נסללו כבישים רחבים ונוחים, ניטעו פארקים מצלים רבים. דבר אופייני אחר לעיר זו הם האכסדרות (קימורים הסוככים על המדרכות) שאורכם הכולל מגיע ל־14 ק"מ.

מספר תושבי העיר 150,000 ; מספר היהודים 1,000.


ברן: הבניין הפדראלי (מראה מנהר ארה)


יום השוק בככר הפדראלית בברן

שאר הערים בקצרה

לוזאן (120,000 תושבים, 1,000 יהודים): בגלל מצבה הגיאוגראפי הנוח מהווה עיר זו מקום מיפגש לעורקי תחבורה חשובים: עוברים דרכה הן הנוסעים ממילאנו לפאריס והן הנוסעים מזרחה. הקאתדראלה שלה (שנחנכה בשנת 1275) היא המיבנה הגותי המפורסם ביותר שבשווייץ. לוזאן היא גם מרכז תרבות: קיימת בה אוניברסיטה ושוכנים בה מוזיאונים וספרייה שבה נאספו כ־500,000 כרכים.

סאנט גאלֶן (70,000 תושבים, כמה מאות יהודים) היא עיר בת אלף שנה ויותר, שכן נוסדה במאה הרביעית לספירה. היא נקראת על שם גאלוס, כומר אירי, שייסד בה מינזר קטן בשנת 613 לספירה. כיום סאנט גאלן היא מרכז חשוב לתעשיית הטכסטיל והריקמה.

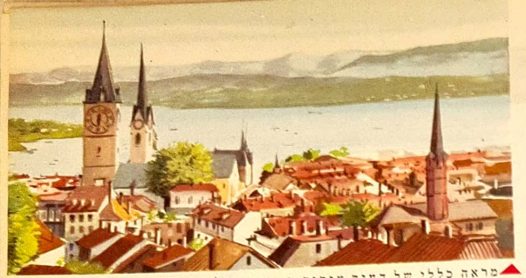
לוּצֶרן (65,000 תושבים) היתה בעבר כפר רועים קטן ליד מיפרץ של ימת ארבעת הקאנטונים. כיום היא אחד ממרכזי התיירות של שווייץ המבוקרים ביותר.

פראיבּוּרג (32,000 תושבים) מפורסמת בגלל האוניברסיטה הקאתולית שבה לומדים סטודנטים מכל קצווי תבל.

לוּגאנוֹ (20,000 תושבים, כ־1,000 יהודים) שוכנת על הימה הנקראת על שמה. היא מרכז תיירות ממדרגה ראשונה.

לוֹקארנוֹ (10,000 תושבים) שוכנת בקצה הצפוני של לאגו מאג'ורה והיא מרכז קיט מפורסם.

עיר המסחר והתעשייה


מראה כללי של העיר ציריך השוכנת על הימה הנקראת על שמה

כך מכנה ציריך, העיר העליזה השוכנת על שפת הימה הנקראת על שמה. מקומה הגיאוגראפי הנפלא של העיר הוא ללא ספק אחד הגורמים לפיתוחה העצום מבחינה מסחרית ותעשייתית. אכן היא נמצאת בצומת דרכים השונות המובילות לאיטליה, לצרפת ולגרמניה. בעיר קיימים מפעלים של תעשיית הטכסטיל, התעשייה המכאנית, התעשייה הכימית ותעשיית שימורי המזון. נוסף על כך, בגלל אקלימה הממוזג והנופי של הימה שלה, היא אחד מרכזי הנופש המפורסמים באירופה.

מספר תושבי העיר כ־440,000 ; מספר היהודים 6,500.

עיר בת 2000 שנה ויותר


צילום אווירי של באזל השוכנת על הריינוס

זוהי באזל, העיר השוכנת על שתי גדות הריינוס, במקום בו גובלת שווייץ עם צרפת ועם גרמניה. העיר נוסדה בידי הרומאים בשנת 43 לפסה"נ, בוצרה על ידי הקיסר ואלנטינוס בשנת 374 לאחר הספירה. לאחר מאורעות היסטוריים רבים נכנסה בשנת 1501 לקונפדראציה השווייצית.

בבאזל התקיים הקונגרס הציוני הראשון וכמה קונגרסים אחרים.

באזל היא כיום אחד ממרכזי המסחר החשובים ביותר בשווייץ. נמלה על הריינוס חשוב ביותר. באזל מפורסמת מאוד בגלל הירידים המתקיימים בה מדי שנה ושבו מוצג מיטב התוצרת השווייצית (שעונים, מכשירי חשמל, מכונות טכסטיל, מנועים לסירות וכו').

מספר תושבי העיר כ־200,000 ; מספר היהודים 2,500.

עיר הוועידות הבין־לאומיות



ז'נבה: מרכז העיר. באופק המזרקה שמימיה ניתזים עד לגובה של 100 מטר

שווייץ, המכינה על הניטראליות שלה זה מאה שנה ויותר, הוכיחה יותר מכל ארץ אחרת בעולם שהיא מולדת מן המלחמות. טבעי איפוא, שדווקא בשווייץ שוכנים האירגונים שתכליתם לשמור על השלום בין המדינות השונות. העיר שבה מתקיימות ועידות אירגונים אלו היא ז'נבה. בפרבריה שוכן בניין "חבר הלאומים". בז'נבה שוכנים גם מוסדות רבים שתפקידיהם הם אנושיים ובעלי עניין עולמי כללי. החשובים שבהם הם: "הנציבות לענייני הפליטים", "אירגון הבריאות הבין־לאומי" ו"הצלב האדום הבין־לאומי".

בגלל מצבה הגיאוגראפי הנפלא, על שפתה המערבית של ימת לֶמאן וליד מוצאו של הנהר רון, ז'נבה היא אחת הערים המקסימות ביותר בשווייץ ומרכז תיירות חשוב. כשמטיילים ברחובות ז'נבה מתפלאים על המספר הגדול של בתי מסחר לשעונים שרואים בה: אין לשכוח שבז'נבה מרוכזים בתי החרושת לשעונים הטובים שבשווייץ.

מספר תושבי העיר: 160,000 ; מספר היהודים 3,000.

נוף לוזאן על ימת לֶמאן



מערכת איברי הנשימה

מערכת איברי הנשימה כוללת את כל האיברים שמתפקידם להביא את האוויר לתוך הגוף ולבצע את חילוף הגאזים בין האוויר לבין הדם. בפרק זה נעמוד על המיבנה של כלי הנשימה: האף, בית־הבליעה, הגרון, קנה־הנשימה הסימפונות והריאות.

באמצעות האף מגיע האוויר מן החוץ לתוך דרכי־הנשימה. האף מכיל חלל המחולק ע"י מחיצה מאונכת לשני חללים, ימני ושמאלי. המחיצה היא גרמית בחלקה הפנימי וסחוסית בחלקה הקרוב אל החוץ. חללי האף מתקשרים אל החוץ בנחיריים החיצוניים. כל חלל שבאף מחולק ע"י עצמות הקונכיות לשלושה מדורים. תודות לקונכיות גדל בהרבה השטח הפנימי שבאף. קרום רירי מרפד את החללים שבאף. האוויר העובר על פני הקונכיות נעצר בהן במקצת, כי המעבר צר ביותר. הוא מתחמם כאן תודות למספר הגדול של צינורות הדם שברירית, הוא מתלחלח תודות לריר המופרש תדיר מהבלוטות שברירית, ומיטהר מהאבק והחידקים. שכן הריר מדביק את גרגירי האבק הבאים עם האוויר ולו סגולות של חומר מחטא.

בית הבליעה (הלוע). לבית־הבליעה צורת משפך בו עובר האוויר בדרכו לריאות, וכן המזון בדרכו לוושט. ואכן, בית הבליעה קשור בחלקו העליון גם לפה וגם לאף; בחלקו התחתון שני פתחים: האחד לוושט, שדרכו עובר המזון לצינור העיכול, והפתח השני לגרון, שדרכו עובר האוויר בכיוון לריאה.

הגרון עשוי כעין קופסה משולשת, רחב מלמעלה וצר ומעוגל יותר מלמטה. מבנהו מורכב. תפקידו אינו מצטמצם במתן מעבר לאוויר, שכן הוא משמש גם כמכשיר להשמעת צלילי־קולות. פתח הגרון נסגר על ידי מיכסה־הגרון בשעה שהמזון יורד מבית־הבליעה לוושט. ע"י כך נמנעת הסכנה שהמזון יחדור לקנה הסמוך לוושט.

קנה־הנשימה הוא המשכו של הגרון. זהו צינור שאורכו 10—12 ס"מ וקוטרו 2 ס"מ, בערך: קנה־הנשימה פתוח תמיד תודות ל 16—20 טבעות־סחוס הקבועות בדפנותיו במרחקים שווים האחת מהשנייה.

הסימפונות הן ההסתעפויות היוצאות מן הקנה. הקנה מסתעף בקצהו התחתון לשתי סימפונות גדולות המכונות ברונכים. האחת פונה לריאה הימנית והשניה — לריאה השמאלית. כל ברונך מסתעף למספר רב של סעיפים ההולכים ונעשים יותר ויותר דקיקים. גם בסימפונות נמצאות טבעות סחוס. הן חסרות רק בסעיפיהם הדקים ביותר.

הריאות הם שני גופים ספוגיים וגמישים, היכולים להצטמצם ולהתפשט בהתאם להגדלת הנפח של בית־החזה ולהקטנתו. הריאה הימנית מחולקת ע"י שקעים עמוקים לשלוש אונות והשמאלית — לשתיים. כל ריאה עטופה מבחוץ קרום העשוי שני דפים ונקרא פְּלֵאוּרָה. בין שני הדפים מצוי רווח צר מאוד שהוא ריק מאוויר. דפי הפלאורה לחים בגלל הנוזל המופרש מתאיהם. תודות לנוזל הממלא את הרווח שבין הדפים נמנע חיכוך ביניהם בזמן השאיפה והנשיפה.

אוניות הריאה. כל אונה של הריאה מתחלקת לאוניות קטנות שנפחן כסנטימטר מעוקב. בריאה הימנית נמצאות כ 800 אוניות ובשמאלית — כ 700. לכל אונית חודר סעיף דק של הסימפונות וכאן הוא מתפצל לעשרה או יותר סעיפים דקיקים.

שלפוחיות הריאה מהוות אשכולות צפופים בקצות הסימפונות הדקיקות, בתוך אוניות הריאה. כל שלפוחית, שקוטרה כ 0.1 מילימטר, עטופה מבחוץ רשת צפופה של נימי־דם. מספר השלפוחיות בריאות הוא עצום ונאמד ב 1,700 מיליון. תודות לשלפוחיות גדל מאוד השטח הנועד לקליטת חמצן האוויר. אומדים אותו ב 100—150 מטרים מרובעים. דרך שטח זה נעשה חילוף הגאזים בין האוויר שנשאף והגיע לתוך שלפוחיות הריאות ובין הדם הנמצא בתוך רשת הנימים המקיפות את השלפוחיות.

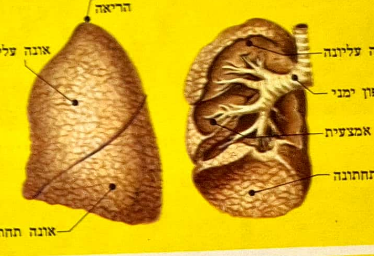
חתך בראש ובצוואר המראה את דרכי הנשימה העליונים



בית הבליעה, קנה־הנשימה והסימפונות הגדולים



מראה הריאה הימנית וסעיפי הסימפונות בריאה השמאלית



שלפוחית ריאה עטופה מבחוץ רשת צפופה של נימי דם (מוגדל הרבה מאוד)



הערה: הצבעים העזים באים רק לשם הקלה על ההתמצאות במערך האיברים

מחיר החתימה לשנה: ‎.-40 ל"י. דמי החתמה ‎.-4 ל"י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של ‎.-3 ל"י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע"מ, רח' לילינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

חידושים והמצאות

150 לפני הספירה — הסיסמוסקופ. הסיסמוסקופ הראשון, שהוא מכשיר לחקר רעידות־האדמה, נבנה על ידי המהנדס הסיני צַ'אוֹ צְסוֹ.

1000 לספירה — הלשכה האפלה. במרוצת הזמן נמצא לה שימוש רב בצילום. היתה ידועה כבר לערבי אִבְּן־אל־הַאיתאם.

1121 לספירה — הצִ'מבאלו. "הירונימוס מבולוניה בנה אותו ברומי בשנת 1121" — כך כתוב על הצ'מבאלו העתיק ביותר שהגיע אלינו. כלי נגינה זה הוא אביו של הקלאוויקורד, שממנו התפתח הפסנתר.

1267 — המראה הקעורה. רוג'ר בֵּיקוֹן חקר את תכונות המראה הקעורה וגילה את ה"מוקד" שלה. ה"מוקד" של מראה קעורה הוא הנקודה שבה יש לשים את מקור האור כדי שאורו יוחזר בקרניים מקבילות.

1324 — השעון המכאני בעל המשקולות. השעון המכאני הראשון, שמנגנונו הונע באמצעות משקולות, הותקן בבּוֹבֵי שבצרפת.

המאה ה 15 — הקאתרוס. השימוש בקאתרוס נפוץ באירופה. כלי־נגינה זה הוא בעל אחד־עשר מיתרים, ודומה לגיטארה. הקאתרוס הובא מארצות המזרח (ששם היה ידוע זמן רב קודם לכן) בימי מסעי הצלב.

1490 — הקלאוויקורד. במוֹדֶנָה בנה פאזי את הקלאוויקורד הראשון, אביו של הפסנתר.

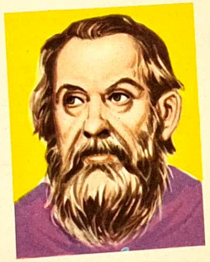
1530 — הפאגוט. הכומר אפראניו מִפֶּרארה המציא את הפאגוט (באסון), שהוא כלי נשיפה ידוע כמעט בכל תזמורת.

1590 — המשקפת. ג'אנסֶן זאכאריאַס בנה במִידֶלבּורג שבהולאנד את המשקפת הראשונה; עדשת־העצם שלה היתה עדשה קמורה וזכוכית הראייה שלה היתה עדשה קעורה.

המאה ה 16 — הכינור. (הכינור שלנו אינו זהה עם עמיתו שבתנ"ך). מופיעים הכינורות הראשונים; בנו אותם מייצרי הקאתרוסים האיטלקיים גספארוֹ בֶּרתוֹלוֹטי מסאלוֹ ופֶּלֶגריני ממוֹנטיקיארי.

1610 — המיקרוסקופ המורכב. גאלילֵאוֹ גאלילאי בנה בוונציה את המיקרוסקופ הראשון.

גאלילֵאוֹ גאלילֵאי



נולד ב 1564. אחד האסטרונומים, הפיסיקאים והמאתמטיקאים הגדולים ביותר שקמו בכל הדורות. זכותו המדעית הגדולה ביותר היא זו, שהוא הנהיג לראשונה את שיטת "הניסוי" במחקר, שהיא כיום נר לרגלי כל המדענים בעבודתם. הוא גילה את חוקי המטוטלת, את חוקי הנפילה החופשית ועוד חוקים רבים הקשורים בתופעות אחרות שבטבע. גאלילאי המציא גם את הטֶלֶסקופ. הוא מת לאחר שהתעוור באַרצֶ'טרי, ליד פירנצה שבאיטליה, בשנת 1642.

1623 — סרגל החישוב של המהנדסים. המציא אותו האנגלי גאנטֶר.

1631 — מדחום־המים. הצרפתי ז'אן רי המציא מדחום הפועל באמצעות מים.

1640 — כידון הרובה. כידון הרובה נקרא בשפות האירופיות באיוֹנֶט, על שם העיר באיון (צרפת), שבה הומצא נשק זה על־ידי בעל־מלאכה אלמוני.

1646 — פנס הקסם. הגרמני אתאנאסיוס קירכֶר ביצע את הניסויים האופטיים הראשונים בעזרת פנס־קסם.

1672 — המשאבה הפנוימאטית (משאבת אויר), שמטרתה להשיג חלל ריק, הומצאה על ידי הגרמני אוטו פוֹן־גֶריקֶה.

1673 — שעון המטוטלת. מבוסס על הכללים שקבע גאלילאי, נבנה ע"י כריסטיאן הוֹיגֶנס.

1687 — מַדְלַחוּת (היגרוֹמֶטֶר). מכשיר למדידת לחות האויר. נבנה על ידי הצרפתי גיוֹם אַמוֹנטוֹן.

1702 — הפסנתר (פיאנוֹפוֹרטֶה). פסנתר מאותה תקופה, הנושא את הסמל של פֶרדינאנדוֹ לבית־מֶדִיצ'י, נשמר באַן־הארבּוֹר, במישיגאן (ארצות־הברית), בבניין האוניברסיטה.

1714 — מדחום הכספית. הותקן ע"י גבריאל דניאל פארֶנהאיט. בסולם המעלות שקבע, הטמפראטורה של היתוך הקרח היא 32° ושל המים הרותחים 212°. המרחק בין שתי טמפראטורות אלו מחולק ל 180 חלקים שווים (מעלות).

1738 — אוטומאט מכאני ראשון. אוטומאט מכאני, שהיה מסוגל לנגן שנים־עשר קטעים מוסיקליים, הורכב על ידי הצרפתי ז'אק דה־ווֹקאנסוֹן.

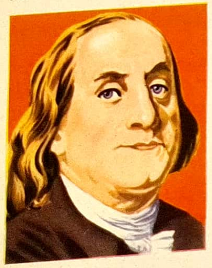
1740 — הדפסה בצבעים. הצרפתי לה־בּלוֹן המציא שיטת הדפסה בצבעים המבוססת על השימוש בשלושה לוחות נחושת (אחד לכל צבע יסודי).

1745 — הקבל החשמלי. הקבל החשמלי, שבו משתמשים כיום בכל מכשירי הראדיוֹ, הומצא כמעט בעת ובעונה אחת על ידי שני אנשי מדע: הגרמני אוואלד גיאורג קְלאיסְט וההולאנדי פיטר מוּסְקֶנבּרוּך.

1752 — כליא־ברק (בַּרקוֹן). המציאו האמריקאי בנג'אמין (בנימין) פראנקלין.

בנימין פראנקלין

(1706—1790). היה סופר, איש מדע, פילוסוף ומדינאי מחונן. המציא את כליא־הברק.



1753 — הטלגרף החשמלי. הגה בו לראשונה — הסקוטי צ'ארלס מארשאל. הוא תיכנן מיתקן טלגראפי שיהיה מורכב ממספר תילים כמספר אותיות האלף־בית. לכל תַיִל יחובר לוח קטן שינוע על ידי הזרמת זרם בתיל. כל לוח יציין אות אחת וכך אפשר יהיה לחבר מלים ולהעביר ידיעות על־ידי הזרמת זרם חשמלי בתילים שונים. הרעיון נתגלה כבלתי־מעשי בשל הצורך במספר רב של תילים.



תרבות
אנציקלופדיה מצויירת
המערכת:
ד״ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד״ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד״ר ש. קלעי
כל הזכויות להוצאה העברית שמורות להוצאת "מסדה".

מפעלי דפוס פלאי — פי. אי. סי. בע"מ, רמת־גן

תוכן העניינים

חוברת מס. 35

חידושים והמצאות

1761 — הכרונומטר. האנגלי ג'והן האריסון הרכיב כרונומטר (שעון מדוייק) שטעה ב 65 שניות בלבד לאחר שפעל ללא הפסק במשך חמישה חודשים.

1763 — הזרקורים הפאראבוליים. האצ'ינסון המציא את הזרקורים הפאראבוליים הראשונים מזכוכית.

1784 — העדשות הדו־מוקדיות. בנימין פראנקלין המציא את העדשות הדו־מוקדיות למשקפיים. אלו הן עדשות, שדרכן אפשר לראות היטב גם עצמים קרובים וגם רחוקים.

1787 — הגאזומטר. המציאו הכימאי הצרפתי הנודע לאבואזיה.

1795 — הראינוע. רוברטסון הציג את התמונות הנעות הראשונות, בהש־תמשו בפנס קסם.

1797 — הליתוגראפיה. הצ'כי אלויס זנפלדר המציא את תהליך ההדפסה בליתוגראפיה (שיטה טכנית להדפסת כתב או ציור מעל לוח אבן־גיר מיוחדת). גם כיום מרבים להשתמש בליתוגראפיה, בעיקר להדפסת מפות גיאוגראפיות והדפסים אמנותיים.

1800 — הסוללה החשמלית. אלסאנדרו וולטה הציג בפני נשיא ה"רויאל סוסאיטי" (החברה המלכותית למדעים) בלונדון את הסוללה החש־מלית שלו: היא היתה מורכבת מדיסקיות נחושת ואבץ, ערוכות זו מעל גבי זו לסירוגין וביניהן דיסקיות אריג ספוג־חומצה.

1803 — המצבר החשמלי. יוהאן ריטר בנה את המצבר החשמלי הרא־שון.

1812 — התא החשמלי היבש. האיטלקי ג'וזפה זאמבוני המציא את התא היבש (בעל מתח גדול למדי), שהוא נייד וניתן לטילטול.

1815 — מכונות הסידור לדפוס. מופיעות מכונות הסידור הראשונות, תודות לפעולתו של האנגלי בנג'אמין פורסטר.

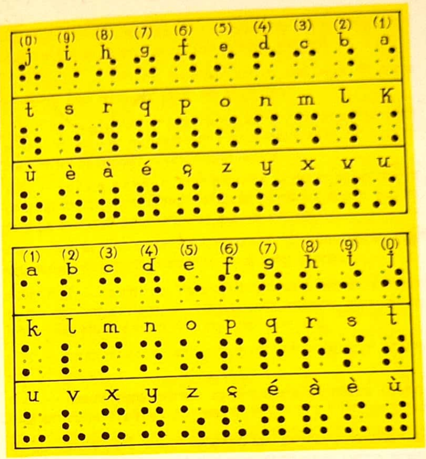
1820 — הגאלוואנומטר. הגרמני יוהאן סלומון שווייגר בנה את הגאל־וואנומטר הראשון. זהו מכשיר המודד את עוצמת הזרם החשמלי.

1829 — האקורדיון. דאמיין הווינאי הוא ממציא האקורדיון.

1834 — אותיות בראיל. האלף־בית של העיוורים נקרא על שם ממציאו, המורה הצרפתי לואי בראיל, שהיה עיוור אף הוא. האותיות לעיוורים הן בעלות צורה מיוחדת. הן מיוסדות על סידור של נקודות בולטות המסודרות בצורות שונות. את האותיות מבליטים על גליון נייר עבה במרקע קטן. כשהעיוור מעביר את קצה אצבעו על הצד השני של הגליון, הוא חש בבליטות שיצר הקידוח בנייר. בשעת הקריאה הפוכה משום כך צורת האות מזו של האות הנכתבת.

1837 — הטלגרף החשמלי. הצייר האמריקאי סמואל פ. מורס הציג לראשונה את הטלגרף החשמלי שלו, המעביר בעזרת שני חוטים ידיעות בכתב קווים ונקודות.

— המצלמה. המצלמה הראשונה הומצאה על ידי ניספור ניאפס ולואי דאגאר.



אותיות בראיל

1842 — השעון החשמלי. איש שווייץ הרכיב את השעון החשמלי הרא־שון.

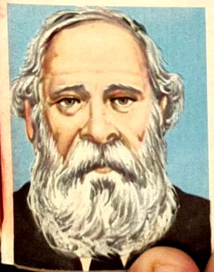
1848 — מכונת הדפוס הרוטאציונית. האנגלי אפולגאת המציא את מכונת הדפוס הרוטאציונית.

1855 — מכונת הכתיבה החשמלית. האיטלקי ג'וזפה דה־וינצ'נצי המציא את מכונת הכתיבה החשמלית הראשונה.

1860 — לינוליאום. הדוגמה הראשונה של הלינוליאום הוצגה על ידי וולטון.

1867 — מכונת הכתיבה. האמריקאי כריסטופור לאתאם שולס המציא את מכונת הכתיבה השימושית הראשונה אחרי נסיונות־נפל רבים לפניו.

1871 — הטלפון. האיטלקי אנטוניו מאוצ'י מפעיל באמריקה את מכשיר הטלפון הראשון; מנצלים בו את הזרם החשמלי להעברת קולות.



אנטוניו מאוצ'י

נולד בפירנצה ב 1808.
הוא אשר המציא את הטלפון, אם כי במשך זמן רב נחשב שלא בצדק האמריקאי אלכסנדר גרהאם בל כממציא מכשיר זה. האמריקאי רק שיכלל למעשה את המצאת מאוצ'י. מאוצ'י מת ב 1889, עני ומחוסר־כל.

תרבות - אנציקלופדיה מצוירת. ב-48 חוברות שבועיות לשנה. כל 12 חוברות מהוות כרך אחד מפואר.
48 העטיפות של החוברות שהופיעו במשך השנה תהוונה כרך אחד של מילון אנציקלופדי אלפביתי.
בסוף כל שנה יהיו לך 5 כרכים נהדרים - 4 כרכי האנציקלופדיה וכרך אחד של המילון האנציקלופדי.

ח חידושים והמצאות

1877 הפונוגראף — מכשיר המאפשר את רישום הקול והשמעתו מחדש; הומצא על ידי האמריקאי תומאס אַלְוָה אַדיסון.

1877 מנוע בנזין — הומצא על ידי אוטו בנץ בגרמניה.

1877 מיקרופון — מכשיר חשמלי ההופך את גלי הקול, הנוצרים על ידי המדבר או המזמר, לתנודות חשמליות המשודרות למרחקים. המיקרופון הוא חלק חשוב בכל מכשיר טלפון ובמשדר הראדיו; הומצא על ידי אַדיסון בארצות הברית.
הראשון שהכניס לטלפון של בֶּל את השימוש בלוחות פחם והניח בכך את הבסיס למיקרופון המשוכלל היה היהודי אמיל בֶּרלינֶר. יש סברה כי את ממציא הטלפון, בל, הקדים היהודי ג'והן פיליפס רייס (1861).

1877 הלחמה חשמלית — הומצא על ידי תומסון בארצות הברית.

1879 קופה רושמת — ריתי המציא את הקופה הרושמת.

1882 מיקרופון טלפוני — מכשיר הקולט גלי-קול והופכם לתנודות חשמ־ליות. האמינג המציא מיקרופון לטלפון הדומה מאוד למיקרופון הטלפוני הנמצא בשימוש היום.

1883 המשי המלאכותי נתגלה על-ידי סוּן.

1884 טראנספורמאטור ספאמי — שנאי — מכשיר לשינוי שיעורי המתח החשמלי; הומצא על-ידי הצרפתי לוסיאַן גולאַר.

1884 תהליך עיבוד העורות באמצעות כרום הומצא על-ידי שיף באר־צות הברית.

1884 החשמלית והרכבת החשמלית — הומצאו על ידי ספראג ואחרים בארצות הברית.

1884 עט נובע — הומצא על ידי ווֹטֶרמן בארצות הברית.

1886 לינוטאיפ — מכונת סידור המסדרת וגם יוצקת שורות של אותיות דפוס, שבה משתמשים גם היום במרבית בתי הדפוס; הומצאה על-ידי הגרמני אוֹתּוֹמאר מֶרגנתאלר.

1887 מכונת מונוטאיפ — זוהי מכונה היוצקת אותיות דפוס לפי סרט מנוקב. את הסרט מנקבת מכונה הדומה למכונת כתיבה. המונוטאיפ הומצא על ידי לנסטון בארצות הברית. מכונה זאת שכיחה מאוד בבתי הדפוס החדי־שים של ימינו.

1888 מכונת חישוב — מכונה המבצעת כל פעולות החשבון על פי הוראת המשתמש בה על ידי לחיצה על כפתור. הומצאה על ידי בוּרוס בארצות הברית.

1888 התא היבש — המשמש בימינו בכל מכשירי החשמל הניידים (פנסי־כיס וכו') הומצא על ידי גאסנר בגרמניה.

1888 מודד חשמל — הומצא על ידי שאלנבֶּרגֶר בארצות הברית.

1889 סרטי קולנוע — הסרט לצילום ולקולנוע של 35 מילימטרים (בו מש־תמשים עד היום בקולנוע) הומצא על-ידי האמריקאי אַדיסון ודיקסון.

1890 המכשיר לגילוי הגלים האֶלקטרומאגנֶטיים, שהשתמשו בו הרבה במכשירי הראדיו הראשונים. הומצא על-ידי הצרפתי אדוּאַר בּראנלִי.

1892 צילום והדפסה בצבעים — הומצא על ידי אייבס בארצות הברית.

1894 פֶּריסקוֹפ — מכשיר אופטי שבעזרתו ניתן לראות את הסביבה מעל לעיניו של המסתכל. משתמשים בו בצוללות. הפריסקופ הראשון נבנה על-ידי האיטלקי אנגֶ'לו סאלמוֹיראגי.

1894 מכונה להצגת ראינוע — המכונה הראשונה להצגת ראינוע, אשר השתמשה בסרטים של 33.5 מילימטרים, הומצאה על-ידי האנגלי רוברט יו פול.

1894 משקפת פריסמאטית — משקפת פריסמאטית משוכללת מיוצרת על-ידי החברה הגרמנית צייס.

1895 קרני רֶנְטְגֶן — קרניים החודרות מבעד לגופים מוצקים ומאפשרות לראות את פנימו של גוף האדם. משתמשים בהן לצילום עצמות ואיברים פני־מיים של גוף האדם ולבדיקת מוצרים תעשייתיים שונים; המציא וילהלם קונראד רֶנְטְגֶן בגרמניה, והן נקראות על שמו.

1895 מכונה להפקת חמצן על ידי ניזול האויר — המציא לינדה בגרמניה.

1895 קשר אלחוט — הניסיון הראשון של קשר אלחוט נעשה על-ידי האיטלקי גולִיֶלמו מארקוני.

ממציא האלחוט, מארקוני, פיגר מעט אחרי **אהרון הרמן**, שהצליח עוד בשנת 1881 לקיים קשר אלחוטי בין שתי גדות אגם בגרמניה.

המצאתו של מארקוני הוכרחה לחכות לתגליתו והמצאתו של היינריך רודולף הֶרץ (פיסיקאי יהודי, בנו של עורך דין יהודי בהאמבורג).

מאכסוול פירסם בשעתו את תורתו, בה שיער כי זרם תנודתי מאפשר קרינת גלים אלקטרומאגנטיים. מאכסוול הגיע להשערתו בדרך העיון על ידי חישובים מאתימאטיים מסובכים; אך עדיין היה צריך להוכיח בוודאות את קיומם של גלים אלקטרומאגנטיים אלה.

היינריך הרץ, כפיסיקאי צעיר, קיבל על עצמו להוכיח קיומם של הגלים האלק־טרומאגנטיים. הוא בנה מכשיר מעין משדר קורן גלים ולעומתו בנה מכשיר מעין מקלט פשוט ביותר. כאשר קירבו את המקלט לגולות שבמשדר החלו להתעופף זיקים בין גולות-המקלט; כך הוכיח הרץ מציאותם של גלים אלק־טרומאגנטיים שעברו מן ה"משדר" אל ה"מקלט" והשרו בו זרם.

תגליתו של הרץ היא שפתחה את הדרך לגוליֶלמו מארקוני שיבוא ויטול את תגליתו של הרץ ויהפכה לאלחוט המשוכלל.

שמו של הרץ הונצח במדע על ידי כך שיחידות-התדירות נקראו על שמו (הרץ, קילו-הרץ, מגה-הרץ וכו').

הרץ סלל גם את הדרך לגילוי הרא־דאר.



גוליֶלמו מארקוני

נולד בבולוניה ב 1874. אחד מגדולי המדענים של המאה שלנו. המצאתו העיקרית היא האלחוט, המאפשר קשר למרחקים הגדולים ביותר ללא צורך בחוט מקשר.

בעת ביצוע ניסויים חשובים בגלים הקצרים (ניסויים שעתידים היו להו־ליך לגילוי הראדאר), מת מארקוני לפתע, ברומא, בשנת 1937.

הציורים בעמוד הקודם:

הכירורגיה המודרנית השתמשה כל הזמן בהמצאות חדשות והתקדמה התקדמות מופלאה.
למעלה: מכשיר מסובך ועדין בשביל ההרדמה תחת פיקוח.
למטה: ה"לב-ריאה" המלאכותי של באטֶצאטי; מכשיר מופלא זה יכול למלא את מקומם של הלב ושל הריאות בשעת ניתוח לב.

מארי ואנרי פייר קירי



באביב של שנת 1891 הגיעה לפאריס מאריה סקלודובסקה, פולניה צעירה מוארשה, בת 24. היא עזבה את מולדתה הכבושה בידי הרוסים, כדי להתחמק מחיפושיה של המשטרה הצארית שהאשימתה בפעולות־מחתרת נגד המשטר.

בפאריס נרשמה מאריה בסורבונה, בפאקולטה למדעים, חלום הייה ימי נעוריה. בשיעורים באוניברסיטה תפסה מקום בשורה הראשונה, אך בגמר כל שיעור ושיעור התחמקה חרש כצל מאחורי הכתלים. היא היתה עניה מאוד ושכרה לה עליית-גג קטנה בקומה השישית של אחד הבתים, אשר מלבד האשנב בתקרה המשופעת, לא היה בה כל חלון. גם תנור לא היה בה, לימי החורף הקרים. כדי להרוויח את לחמה עסקה בניקוי בקבוקים ומבחנות ושמרה על התנורים במעבדות, כפי שהיה עושה בשעתו פאראדיי הגדול. במשך שנתיים ימים היתה מאריה סקלו־דובסקה במצב דחוק כזה. היא לומדת ועשתה לילות כימים ליד שולחנה מתחת לתקרה, קופאת מקור בחורף ונחנקת מן החום בקיץ. במשך שבועות לא בא אל פיה מזון אחר מאשר לחם ושוקולאדה. באותה מעבדה שבאוניברסיטה עבד באותה שעה הצעיר הצרפתי פְּיֶר קִירִי, איש מדע בעל שיעור קומה, שהקדיש עצמו לחקר תופעות החשמל. בשנת 1894 הכירה מאריה את פיר, בביתם של ידידים משותפים, ושני הצעירים הרגישו עצמם מיד קרובים זה לזה, גם בגלל העניין המשותף בחקר המדע. ושמונה-עשר חודשים לאחר ההכרה הראשונה נישאו. כך נוצרה הידידות בין הזוג, שנועד לו לפרסם בתולדות המדע כ"משפחת קירי", ואמנם יחדיו הגיעו אל התגלית הגדולה — הראדיום.

היסוד המיסתורי

ובעוד הזוג קירי עובד באוניברסיטה בחדר נטול-אור, במעבדה הפא־ריסאית של הפרופסור אנרי בֶּקֶרֶל, נתגלתה שם תופעה יוצאת מגדר הרגיל. הפרופסור בקרל עסק בחקר מלחי-האוראניום. יום אחד השאיר חבילה קטנה של מלח אוראניום מעל לוח צילום, שעליו היה מונח מפתח; והנה לתמהונו גילה, כי על הזכוכית נסתמנה צורתו של המפתח, אף־על־פי שהכול היה שרוי בחשיכה גמורה. באינטואיציה הגאו־נית שלו, העלה פרופ' בקרל את ההשערה, כי מלח האוראניום מפיק קרינה מתוכו, בלא כל קרינה מן החוץ. גדולה מזו, כשבדק את העפרות שמהן מכינים את האוראניום (פֶּכְבְּלֶנְדָה) מצא, כי מחצב זה מגלה פעולת קרינה על לוחות הצילום חזקה משל האוראניום. הוא הבין, כי הפֶּכ־בְּלֶנְדָה מכיל יסוד מסויים שניחן בכוח קרינה גדול מזה של האוראניום. בקרל שהכיר את הזוג קירי וידע את יכולת עבודתם, סיפר למאריה על התגלית שלו וביקש ממנה להקדיש את זמנה לחקר התופעה. מאריה נענתה להצעה בהתלהבות והיא משכה אחריה גם את בעלה. "הנני בטוחה — אמרה לפְּיֶר — כי הרישום על לוח הצילום בא מכוח יסוד לא-ידוע". מאריה ופְּיֶר קירי הפנו שאלות בקשר לכך אל מֶנְדֶלֶייב המפורסם, יוצר הלוח של מערכת היסודות, שישב בפטרבורג — פטרו־גראד (כיום לֶנינגראד), והם זכו לתשובתו, כי אמנם יש מקום בלוח שלו ליסוד מסוג זה.

בני הזוג קירי זנחו את כל העבודות והניסיונות שבהם עסקו והתמסרו מעתה לחיפוש אחר היסוד החדש.

לרשותם נמסר מחסן קטן ורטוב בקומת-הקרקע של בית-הספר לפיזיקה, שישמש מחסן למכונות ומכשירים שיצאו מכלל שימוש. בני הזוג פנו בבקשה לממשלת אוסטריה, שבבעלותה היו מכרות העפרות (פֶּכְבְּלֶנְדָה) בסאנקט יואכימסטאל (בבוהמיה, מלחי האוראניום שימשו לייצור הזכוכית!), כי תעמיד לרשותם מחומר זה לצורכי מחקר. לא עברו ימים רבים ולפני המחסן עמדה עגלה שפרקה טונה שלימה מפסולת העפרות. ובזאת החלה העבודה המפרכת של הזוג קירי. יום תמים היו מרתיחים את פסולת-העפרות, כשבידיהם אתי-ברזל עצומים לעירבול. האדים המרעילים הפכו את המחסן לגיהינום ממש; העשן החריף גירה את העיניים ואת הגרון. מאריה סבלה מכך במיוחד, שכן לא היתה זאת עבודה מתאימה לאשה, אך היא לא התאוננה אף פעם ולא נכנעה לסבל ולעייפות. שני המדענים עמדו בגבורה בניסיון והמשיכו בעבודתם המייגעת ללא הפוגה.

במרוצת הימים, פחתה והלכה הכמות של בוץ-העפרות ונצטמצמה לכדי חמישים ק"ג בלבד. ביולי 1898 הצליח הזוג קירי לבודד יסוד חדש, פעיל פי שלוש-מאות מן האוראניום, ומאריה הציעה לקרוא לו בשם "פולוניום", על שם מולדתה — פולין.

העבודה הקשה נמשכה. על השולחנות של הביקתה הנושנה נאגרו מפעם לפעם תוצרים יותר ויותר מרוכזים, יותר ויותר עשירים באורא־ניום; רק גראמים מעטים נתקבלו מהחומר המרוכז.

לבסוף — בשנת 1902, ארבעים וחמישה חודשים לאחר תחילת המחקר, היתה מאריה הראשונה שיכלה להתבונן במבחנה זעירה שהכילה קמצוץ של אבקה לבנה, אטומה, בדומה למלח בישול — הלא הוא הראדיום! המטרה הגדולה הושגה. הזוג קירי בישר לעולם קיומו של היסוד החדש, שהוא ראדיואקטיבי פי מיליון מן האוראניום!

התגלית עוררה הערצתו של העולם כולו. בני הזוג קירי זכו לפרסום רב ואותות-כבוד-והכרה הוענקו להם. חודשים מעטים לאחר מכן קיבלו פרס נוֹבֶּל ביחד עם בקרל — זה שהגה את הרעיון ומסר אותו בידי מאריה קירי לביצוע.

מאריה היתה מאושרת. ילדתה הראשונה אירֶנֶה, שנולדה בתקופת המחקר הממושך, רב-העמל והיגיעה, היתה אז כבת שבע (גם היא נעשתה במרוצת השנים מדענית גדולה וקיבלה פרס נובל בשנת 1935). ב 1904 נולדה הבת השנייה: חוה (אֶוָה). כשנה לאחר מכן נבחר פיר להיות חבר באקדמיה הצרפתית למדעים ונתמנה פרופסור לפיזיקה בסורבונה. לכאורה הכול הלך למישרים.

האסון

והנה בא האסון. היה זה ביום חמישי בשבת, ב 19 באפריל 1906. יום גשום היה. בשעה שתים וחצי יצא פיר קירי מן הפאקולטה למדעים. ברצותו לחצות את הרחוב, עבר מאחורי עגלה ומתוך פיזור-נפש מצא את עצמו בפני משאית גדולה, שאליה היו רתומים שני סוסים גדולים. הוא החליק על הכביש הרטוב ונפל. המשאית העצומה והכבדה מחצה אותו. פיר קירי מת במקום.

מאריה השתדלה להתגבר על אסונה המר ולהחזיק מעמד, בהתמסרה יותר ויותר לעבודתה. כחודש ימים לאחר מכן נמסרה לידיה הקאתֶדרָה של פיר בעלה. בשנת 1911 קיבלה בשנייה את פרס נוֹבֶּל לכימיה; איש מלבדה לא קיבל עד היום הזה את פרס נוֹבֶּל פעמיים. לאחר שנים של עבודה אינטנסיבית, לאחר שייסדה את "המוסד לראדיום" בפאריס, שבקה חיים לכל חי ב 4 ביולי 1934, בבית מרגוע בסאבויה, כקורבן של קרינת ראדיום ממושכת. זה היסוד שהביא לה את גדולתה גרם גם למותה.

חיפה וסביבתה

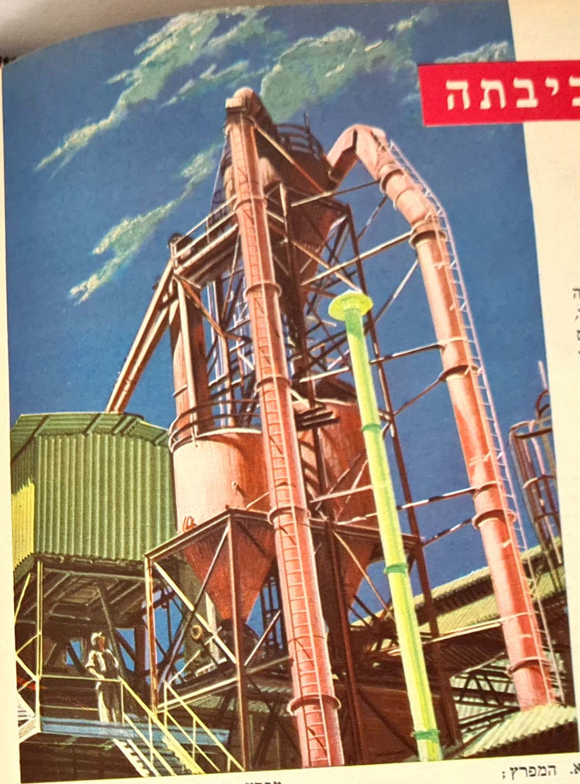
הרוצה ליהנות מיופיה של חיפה יעלה על פסגת הכרמל הסמוך לעיר; רגליו, צלעותיו ופסגתו עטויים חורשות אורנים רעננים ועצי חרוב רחבי הצמרת. בצפון משתרע המפרץ הגדול, בצפון־מזרח — עמק זבולון עם הקריות והיישובים החק־לאיים ונחל קישון מתפתל ביניהם; באופק מתרוממים הרי הגליל, ומעליהם מתנשא בכל הדרו החרמון כשפסגתו מכוסה, בחורף, שלג רב.

בנוף נהדר זה, נוף הרים, מישור וים משתרעת העיר חיפה. בעמק־זבולון, מזדקר בית הזיקוק הגדול לנפט, ועשן עולה ומיתמר מבתי־החרושת המרובים שבסביבה.

בלילה נראית העיר, כשהיא נוצצת בשלל אורותיה ובאור האוניות העוגנות בים והמגדלור המבשר לאוניות אשר במר־חבי־הים כי הן קרבות לחוף מיבטחים, ל ח י פ ה.

יפה היא חיפה. כולה יצירת זמננו, וביצירה זו רב חלקו של עם ישראל.

גידולה המהיר של חיפה, ריבוי תושביה ועושר מקורות פרנסתה באו לה בגלל תנאיה הטבעיים המשובחים, והם:

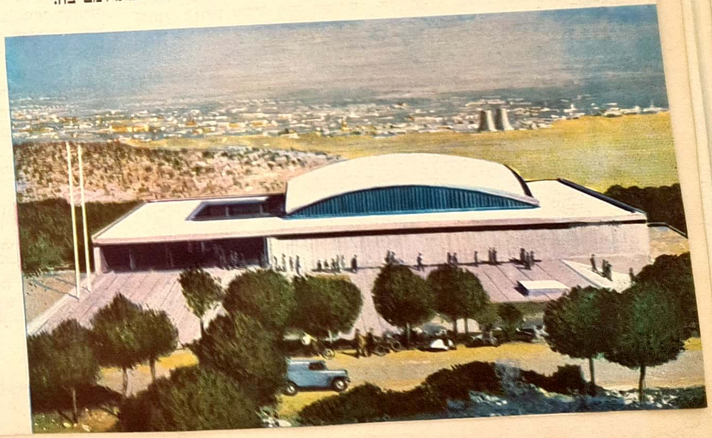


א. המפרץ;
ב. העמק הרחב, הוא עמק־זבולון, המש־תרע במזרחה;
ג. הר הכרמל המתרומם בה.

מפרץ חיפה הוא הטוב במפרצי חוף ארצנו. הר הכרמל, המגיע עד הים, מגן על המפרץ מפני רוחות דרומיות־מערביות: הרוחות החזקות עוזן נשבר, הגלים הסו־ערים נחלשים, המים בקרבת החוף שקטים, והאוניות יכולות לעגון בביטחה. אך המפרץ אינו מוגן די־צורכו מפני הרוחות מכיוונים אחרים. ועוד זאת: מי הים הסמוכים לחוף היו רדודים. משום כך לא יכלו האוניות לעגון סמוך לחוף.

שני החסרונות האלה באו על תיקונם על ידי: א) בצד הצפוני־המערבי, הבלתי

למעלה: בית־חרושת לדשנים וחומרים חימיים



מימין: קריית הטכניון בחיפה

מוגן מהגלים הסוערים, הוקמו קירות מגן — אלה "שוברי הגלים" ב) הועמק הים, על־ידי הוצאת כמויות עצומות של חול, עד כדי עומק של 9—10 מטרים, כדי שהאוניות תוכלנה לעגון סמוך לחוף ממש. על ידי שיכלולים אלה קם נמל טוב ומתוקן.

עם בניין הנמל גדלה מאוד העבודה בו. אוניות רבות, מהן אוניות סוחר ומהן אוניות נוסעים, עוגנות בו. מאות אנשים עוסקים בכל העבודות הקשורות בנמל. ביחוד מלאות ידיהם עבודה בזמן שאלפי עולים ותיירים רבים באים אל ארצנו.

משרבו האוניות העוגנות בנמל, נבנה נמל־עזר בשפך נחל קישון; גדות הנחל הורחבו, ואפיקו הועמק.

גאוותה של חיפה גם על העמק הרחב, הוא עמק־זבולון, המשתרע צפונית־מזר־חית לה לאורך המיפרץ. בעמק זה נמצאים נמל־הקישון, בתי־החרושת מן הגדולים ביותר בחיפה ובארצנו, וכן יישובים חקלאיים מפותחים.

בחלק המערבי של עמק זבולון, בקריות הגדולות: קרית־חיים, קרית־ביאליק, קרית־מוצקין ועוד, בנויים בתי המגורים של אנשים רבים העובדים בחיפה. בדרום ובצפון בנויים בתי־החרושת הגדולים:

בית־החרושת "שמן" המייצר כל מיני מוצרים שיסודם בשמן, כגון: שמנים למיניהם, סבון למיניו, משחות שיניים, צבעי־שמן ועוד; בתי הזיקוק לנפט, המזקקים את הנפט והמייצרים ממנו חו־מרי דלק שונים, כגון: בנזין, שמנים לסיכת מכונות, לדלק, ועוד; בית החרושת למלט "נשר" המייצר מלט, הידוע כחומר עיקרי לבניין בתים; בית־החרושת הגדול "פֶניציה" המייצר זכוכית; בית־חרושת "וולקן" ליציקת מתכות, מפעל לעירגול פלדה, מפעלים לדשנים כימיים, בית־החרושת "אתא" לתעשיית אריגים ועוד.

החלק המזרחי של עמק זבולון, הסמוך להרי הגליל התחתון, אדמתו דשנה ובה בארות השופעות מים רבים. בחלק זה מצויים רוב היישובים החקלאיים שבסבי־בות חיפה.

מעלתה השלישית של חיפה הוא הר הכרמל. יפה הוא הכרמל בנופו ובבנייניו.

פסגותיו, שעליהן בנויים חלקים גדולים של העיר, מכוסות ברובן יערות וחורשות, בהם עולים עצי חרוב, אלון וליבנה ואור־נים רעננים. הכרמל מבותר על ידי גיאיות עמוקים, זקופי גדות, שבהם נובעים מעינות.

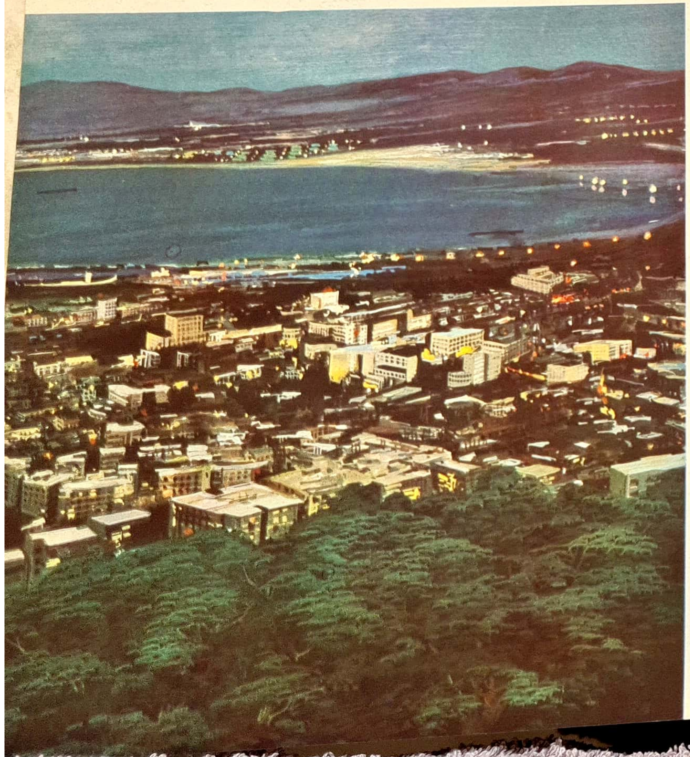
ההר מצויין גם באקלימו המשובח: אויר־ים ואויר־יבשה גם יחד. לכן נבנו בהר הכרמל בתי מגורים רבים, בתי־מרגוע ובתי־הבראה.

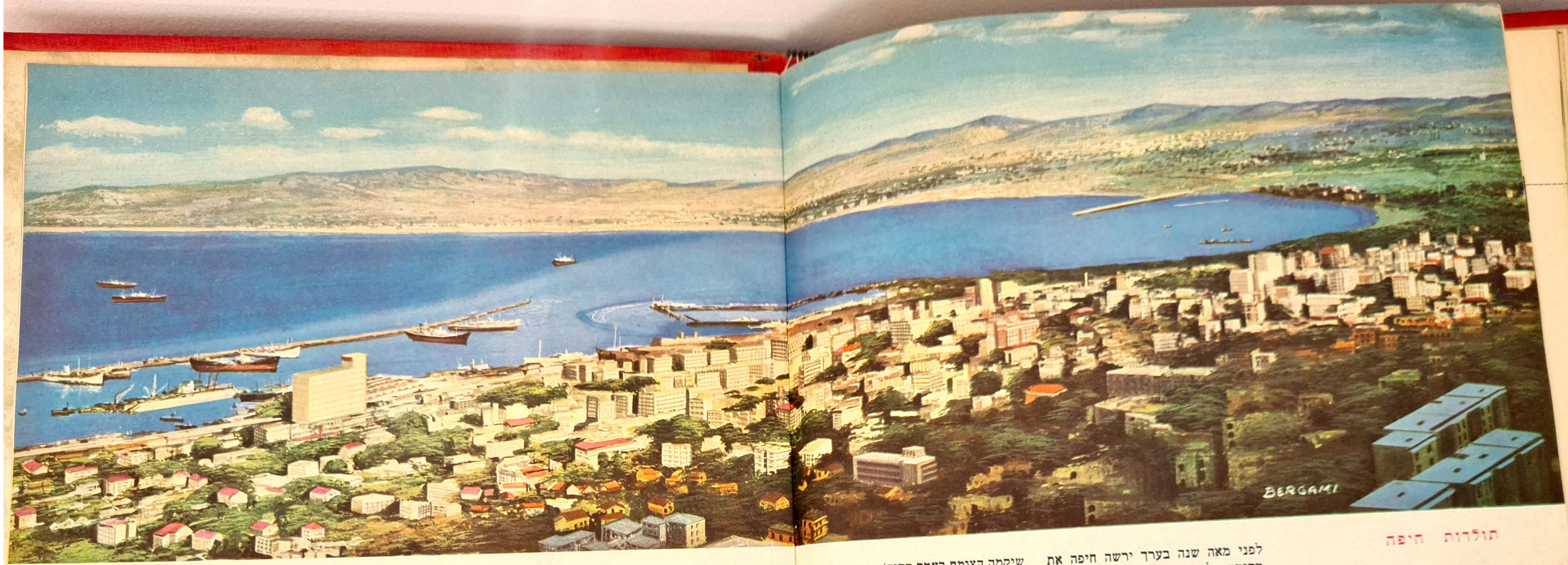
כדי להכשיר את ההר לשיכון נסללו דרכים רבות, נעקרו סלעים, נבנו מדרגות, ניטעו חורשות רבות ונבנה הגשר הגדול "גשר הגיבורים" המחבר את שני חלקי הכרמל: הכרמל המזרחי, הוא הכרמל האדום, בגלל אדמתו האדומה, והכרמל המערבי. בכרמל המזרחי בנויים בתים רבים וביניהם מתנוססת קרית הטכניון בבנייניה הנהדרים.

חיפה עשירה במוסדות תרבותיים חשו־בים: בתי־ספר, הטכניון, תיאטרון, בתי־נכות לעתיקות, לאמנות ולימאות; גנים ציבוריים, מכון ביולוגי־פדאגוגי "בית פנחס כהן" ובו אוספים חשובים ללימוד מדעי הטבע, גן־חיות ועוד.

אוכלוסיית חיפה מורכבת ברובה הגדול מיהודים, ובחלקה מעדות מוסלמיות ונוצריות. בין האוכלוסים נמצאת עדה מיוחדת במינה הידועה בשם העדה ה־באהַאִית, שמובנה "אנשי הזוהר". עיקרי־דתה: הפצת הצדק והשלום בעולם, אהבת האדם לזולתו, חיי־יושר ועשיית הטוב. שניים ממנהיגיה הגדולים קבורים באחד הגנים המפוארים ביותר בעיר, הידוע בשם "הגן הפרסי", המרהיב עין בדשאיו ובשלל פרחיו.

לילה על פני חיפה, הנוגהת בשלל אורותיה

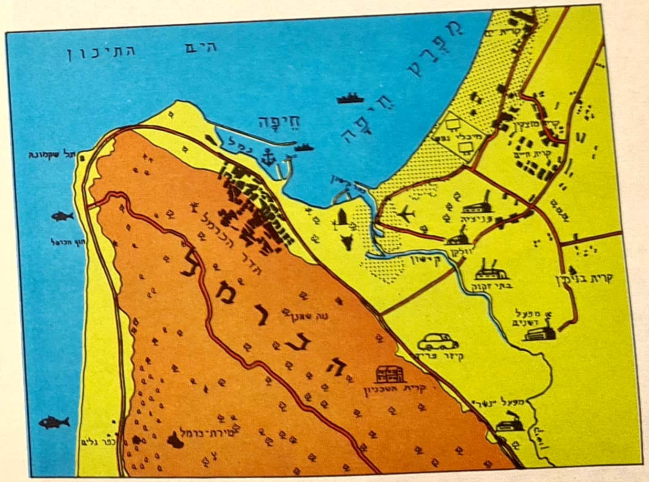




תולדות חיפה

חיפה לא היתה ידועה בימי קדם כאחת הערים החשובות בחופי ארצנו. עיר הנמל החשובה ביותר היתה לפנים עכו, רק לפני מאה שנה בערך ירשה חיפה את מקומה של עכו.

חיפה העתיקה עמדה בדרום העיר של היום במקום שעמק הכרמל הולך וצר, העיר נקראה בשם שקמונה (על שם העץ שיקמה הצומח בעמק החוף). היישוב הזה שימש כעיר הנמל והמסחר. במזרחה של עיר זו היה היישוב החקלאי. ברבות הימים התחברו שניהם לעיר אחת שנקראה חיפה, לאמור: היישוב בחוף.



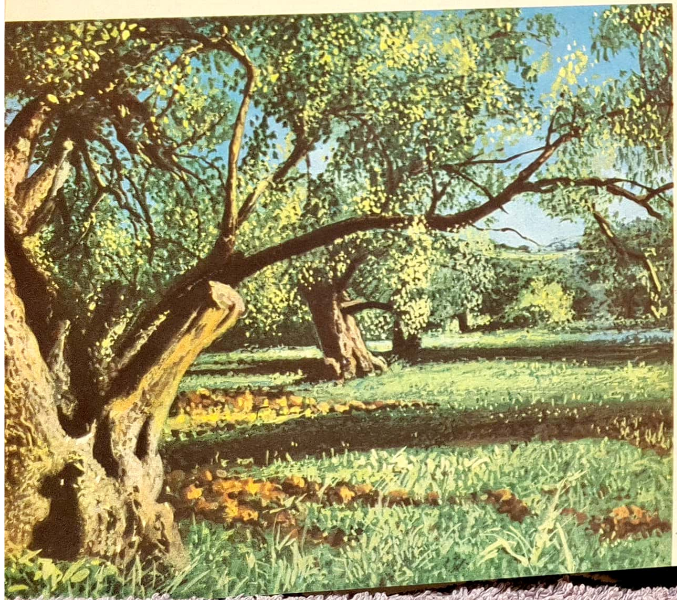
היישוב היהודי בחיפה נתפרסם ביחוד בימי מסעי־הצלב, כשגדודים נוצרים צרו על העיר. הסופרים הנוצרים מספרים על האזרחים היהודים שהגנו באומץ רב על העיר.

לפני 200 שנה בערך נבנתה חיפה מחדש על ידי אחד הפחות הערבים ששלט בגליל. הוא העתיק את מקומה מזרחה מהעיר העתיקה למקומה של העיר כיום והקיפה חומה. האוניות, שעגנו בעכו, היו מפליגות גם לחיפה. לבסוף נוכחו השל־טונות לדעת כי חופה של חיפה עולה לאין ערוך על חופה של עכו. עם חורבן העיר עכו בשנת 1831, גדלה חיפה. בשנת 1905 נחנכה מסילת הברזל חיפה—דמשק. מסי־לה זו היתה הגורם לפיתוחו של המסחר בעיר ע"י קשריה עם ארצות המזרח. בשנת 1926 הוחל בבניינו של הנמל, אשר הפך את חיפה לעיר החוף החשובה ביותר בארץ־ישראל. מספר תושביה מגיע כיום ל 170,000 נפש.

ב 21 באפריל 1948 החלו הבריטים לפנות את עמדותיהם מהעיר. כדי למלא את החלל שעשוי היה להיווצר, החלו כוחות "ההגנה" בהתקפה גדולה על ריכוזי התו־שבים הערבים בעיר. אחרי קרבות קשים נכבשה העיר. התושבים הערבים נמלטו מהעיר עפ"י החלטתם של מנהיגיהם.

על־ידי כיבושה של חיפה עבר לידי השל־טון העברי הבסיס הימי החשוב ביותר לאורך חוף הים התיכון המזרחי. חיפה נעשתה השער למדינת ישראל.

חיפה והמפרץ משתרעים לעינינו. רואים אותה טובלת בירק, נוגהת בכחול הים. מצידו השני של המפרץ בנויות בנותיה — הקריות



עצי זית עתיקים בכרמל; גזעיהם מעוקסים וענפיהם מצלים.

חוקי הרפובליקה הרומית

הקונסטיטוציה (החוקה)

כאשר גירשו הרומאים, בשנת 509 לפסה"נ, את מלכם האחרון והחליטו להקים רפובליקה, עמדו בפני הצורך להשתית את ממלכתם על יסודות חדשים. קודם לכן היה המלך שליט יחיד: כוהן עליון, ראש הצבא, שופט עליון, מנהל בלעדי של נכסי המדינה, וזמן כהונתו נקבע לכל ימי חייו. אך במשטר של רפובליקה, אין השלטון מרוכז בידיו של אדם אחד, ועל כן היה צורך להקים מוסדות מחוקקים ומנהליים המסוגלים לאזן זה את זה, שכל אחד מהם מסייג ומגביל את פעולתו של השני ואשר צריכים ביחד עם זאת לפעול תוך כדי שיתוף פעולה ביניהם. מכלול זה של חוקים לא־כתובים שהתפתחו בתקופה הרפובליקנית היוו את "הקונסטיטוציה" של רומי ששימשה דוגמה לחוקות המדינה.

בתחילת תקופת הרפובליקה לא היה קיים "קוֹדֶקְס" (ספר חוקים כתובים) ולכן לא קיים היה העיקרון המקובל כיום, ש"כולם שווים בפני החוק". הדבר גרם, כמובן, להתמרמרות מצד האוכלוסיה ה"פּלֶבְּאִית" (העם הפשוט, בניגוד למעמדות המיוחסים של האצילים וכו'), כי חוסר חוקים כתובים וברורים הביא לשיפוט שרירותי מתוך משוא פנים: כלפי חלק מהאזרחים היו השופטים מתונים וכלפי אחרים היו מחמירים. ממצב עניינים זה סבלו ראשית כל ובעיקר ה"פּלֶבְּאִים" שחסרו אמצעים, קשרים חברתיים וידיעה יסודית בנוהל המשפט.

ב 461 לפסה"נ הציע נציג העם ("הטריבון") טֶרֶנְטִילוּס אַרְסָה להתקין "קודקס" בכתב, שיהיה פתוח לכל אזרח, כ"פאטריק", כ"פלבאי", כאציל וכעני. במשך 10 שנים התנגד הסנאט להצעה זו, אך בשנת 450 נאלץ להסכים להצעה.

אז נבחרו עשרה אזרחים ("דֶקֶמוירי") שלהם נמסר תפקיד הכנת החוקה. במשך תקופת עבודתם נפסקה כל פעילות בתי המשפט; הוועדה נשלחה ליוון, ע"מ לעמוד על מהות מוסדותיה התחוקתיים של יוון וללמוד את החוקים שקבע בזמנו באתונה החכם סולון.

בתום השנה סיימו ה"דֶקֶמוירי" את פעולתם: עשרת החוקים שהוכנו על ידיהם אושרו ע"י נציגי העם ותוכנם הוצג ב"פורום", כדי שהעם יוכל לראותם ולשננם. בשנה לאחר מכן הכינו דקמוירי אחרים (עשור אחר של אזרחים), שני לוחות חוקים נוספים על עשרת הקודמים: כך נתקבל "קודקס 12 הלוחות". אך הקבוצה השנייה של המחוקקים היו פחות נאמנים לעקרונות הצדק מקודמיהם: ובלוח ה 11 הכניסו חוק לרעת ה"פלבאיים" שלפיו אסורים היו הנישואין ביניהם לבין ה"פאטריקים". רק זמן רב לאחר מכן בוטל חוק מקפח זה.

המסורת מספרת, כי לוחות הברונזה עליהם נחרתו החוקים אבדו כאשר בזזו הגלים את העיר ב 386 לפסה"נ, אבל דורות על דורות של ילדים למדו את החוקים בע"פ וכך הם נמסרו כ"תורה שבע"פ" מאבות לבנים.

השרידים הבודדים של חוקים אלה שהגיעו אלינו הנם בעלי חשיבות היסטורית ממדרגה ראשונה בהיותם התעודה היסודית בתולדות רומי והעדות הראשונה בכתב על המפעל הכביר הנקרא: החוק הרומי. החוק הרומי נחשב כמורשה החשובה ביותר שהנחילה רומי לתרבות העולם.

◄ שיחזור חלקי של "חוקי שנים־עשר הלוחות" לפי הקטעים שהגיעו אלינו. הטֶכְּסְט הוא אחד העתיקים בשפה הרומית.



◄ סנאטור רומי

I

"אם יקרא אדם את יריבו למשפט — ילך. והיה אם לא ילך, ולקח קוראהו עד והביא את בעל דינו בכוח.
והיה אם ישתהה המוזמן לדין או ינסה לברוח, ישים התובע את ידיו עליו.
אם הנתבע חולה או זקן, יספק לו התובע סוס. כאשר יגיעו שני הצדדים למשפט, יהיה זמן הדיון עד שקיעת החמה".

II

"אם לא יבוא עֵד למשפט להעיד, והלך התובע לפני ביתו (של הנתבע) ותבע אותו בקול רם במשך שלושה ימים".

III

"אם יחוב אדם לרעהו חוב ויודה על כך, ואם חובו אושר ע"י בית המשפט, יינתנו לו 30 יום כדין לתשלום חובו. לאחר (זמן מה) ישים הנושה את ידו על החייב ויביאהו למשפט. והיה — אם לא יעשה כדבר המשפט ולא יימצאו לו ערבים, ולקחהו (הנושה) אתו וייסרהו בחבלי עור או בשרשראות שמשקלם 15 ליטראות, או שמשקלם גדול יותר. אם ירצה בכך.
משך שלושה ימי שוק יובא החייב אל הפרטור אל השוק וביום השוק השלישי יקוצץ לגזרים, או יישלח לארץ נכריה, מעבר לנהר טיבר, כדי להימכר לעבד".

IV

"אם יולד ילד — בעל מום שלא יתוקן, ייהרג מיד. אם האב מכר שלוש פעמים את בנו, ייחשב בן זה כחופשי מרשות אביו".

V

חוק הוא שמנחיל אב המשפחה את נכסיו ועבדיו למי שלבו חפץ. אם ימות אדם ולא השאיר צוואה, ואין לו יורש ועברה כל הנחלה לרשות שארו הקרוב ביותר, מצד האב.
אם אף שארו הקרוב לא יופיע, תעבור הנחלה לידי אנשי שבטו. והיה אם איש שוטה יקבל נחלה — יושם הוא ורכושו תחת פיקוחם של שארי בשרו מצד האב ושל אנשי שבטו.

VI

"כי יקבל אדם עליו התחייבות או יקנה במשיכה, יהא למעשה תוקף של חוב אם ננקטה (בשעת מעשה) לשון נאותה לכך. לא תוציא מן מיבנה קורה המקשרת (ביתך) עם בית (שכנך), (כרמך) עם כרם (רעך)".

VII

"רוחב הדרך יהא שמונה רגל אם ישרה היא. יש לעשות את הדרך תקינה. אם תיסלל באבנים ועברו בה הבקר לכל צד.
אם נחל מים, העובר במקום ציבורי, יגרום נזק לרכושו של יחיד, יוכל היחיד לתבוע נזיקין".

VIII

"כי ישמיע איש בציבור שיר להתקלס (בחברו) או יחבר שיר לעג ובו דברי עלילה או דופי על איש אחר, יגזרו על המלעיז דין מוות.
כי יעקור אדם איבר לחברו או ישבור עצם (מעצמותיו) ולא יוסכם ביניהם, והשיבו לו מידה כנגד מידה...
כי יביא אדם צאנו לשדה רעהו בלילה או כי יקצור אדם קמת רעהו, בן מוות הוא. אם הוא מבוגר: ייתלה על עץ ולאלת השדות יוקרב. אך אם קטן הוא והולקה, על פי פסק דינו של הפרטור וישלם לחברו תשלום כפל על הנזק שגרם.
כי יעיד אדם עדות שקר והפילוהו מעל הצוק "הטרפיאי"".

IX

"כי יסית אדם את האויב (במולדת) יומת.
כי ימסור אדם אזרח לאויב, יומת. אך לא יומת אדם בלתי אם יפסקו שופטים גזר דינו".

X

"לא יובא לקבורה ולא יישרף מת בתוך העיר.
לא יובא זהב אל קבר. והיה — אם נקשרו שיני אדם בזהב יוכל להיקבר ולהישרף עם זהבו".

XI

"לא יבואו בני האצולה בברית נישואין עם בני העם הפשוט".

XII

"כי יגנוב עבד גניבה או כי יזיק עבד נזק לאדונו, ומסר תמורת נזקיו".

החוקר הגדול של האוקיאנוס השקט

"בגלל חוסר צידה ודברים הכרחיים אחרים נאלצנו להפסיק את סיור המשלחת לפני סיומו" — כך כתב בשנת 1606 החוקר ההולאנדי וילהלם יאנסזון.

כשנאלץ לחזור עבר יאנסזון הלאה מגיניאה החדשה והגיע לחוף המערבי של המפרץ, הידוע עתה בשם מפרץ קארפנטאריה.

בלי לדעת זאת גילה יבשת חדשה — יבשת אוסטראליה.

כעבור ארבעים שנה בערך, ובדיוק בשנת 1643, הצליח נוסע הולאנדי אחר, אבל טאסמאן, לשוט מסביב ליבשת ההיא, שהיתה עדיין בלתי ידועה, ושנקראה אז "הולאנד החדשה".

בכל זאת, כמעט נשכחה אותה יבשת מלב בני האדם במשך מאה שנה ויותר. הזכות לספק ידיעות מדוייקות על אוסטראליה ולהפנות אליה את תשומת לב בני אירופה נפלה בחלקו של האנגלי ג'ימס קוק, החוקר הגדול של האוקיאנוס השקט.

משוליה של מלחים לרב־חובל

בגיל עשר שנים, הגיל שבו נותנים הילדים את דעתם בעיקר על מישחקים, נאלץ ג'ימס קוק הקטן לדאוג לפרנסתו. אביו, איכר מרחבות יורק, לא השיגה ידו לאפשר לילד את המשך לימודיו. וכך הועסק ג'ימס הקטן בתפקיד משרת בחנות פירות.

אך כעבור זמן קצר החליט הילד להחליף את התעסקותו: לא היה זה לפי טעמו להיות סגור כל היום בחנות קטנה ואפלה. הוא חש שהוא מיועד לחיי חירות ולפעילות רבה.

ב 1741 שיחקה לו השעה. באחד מימי אותה שנה נקלע לחנות מלח מן האוניה "פרי לוב", ששימשה להובלת פחם. ג'ימס קוק, שהיה נער ער מאוד, פתח מיד בשיחה עם המלח. "כיצד החיים על סיפון האוניה?" שאל קוק.

"קשים, בני: קמים עם עלות השחר, אוכלים מעט ועובדים בלי סוף!"

"זה בדיוק מה שאני צריך!" קרא הנער. "נמאס לי לחיות בחור זה!"

"אם אתה רוצה בכך דווקא", ענה המלח המופתע, "תוכל להצטרף לצוות "פרי לוב". רב החובל שלנו מחפש שוליית־מלחים". לאחר שבוע כבר נמנה ג'ימס קוק עם חבר עובדי ה"פרי לוב".

הנער הצטיין בפיקחותו וברצינות בה ביצע את עבודתו. להבדיל משאר המלחים, אשר ביזבזו את זמנם החפשי כדי להתבסם בבתי המרזח, ניצל קוק את שעות המנוחה כדי ללמוד הנדסה, מאתמאטיקה ותכונה. החלטתו היתה נחושה: הוא רוצה להשתלם כדי להתקדם במסגרת הצי.

והרי התוצאות של מאמציו: ב 1750 הועלה לדרגת מלח ראשון ומעבור שנים מספר נתמנה למפקח על צוות אחת הספינות.

ב 1765, כשהיתה אנגליה נתונה במצב מלחמה עם צרפת, התגייס קוק לצי ה־מלחמתי. בימי הקרבות הת־בלט במומחיותו ובאומץ לבו במידה כזאת שהועלה לדר־גת רב־חובל.

תודות לפיקחותו, ובעיקר תודות לכוח רצונו הכביר, נעשה קוק לאחד הקצינים הטובים ביותר של צי המל־חמה הממלכתי של אנגליה.



קוק נרצח בהתקוממות הילידים באחד מאיי האוואי



מסלול שלושת מסעותיו החשו־בים ביותר של החוקר ג'ימס קוק

המסע הראשון 1768
המסע השני 1772
המסע השלישי 76
מסע החזרה של
לאחר מותו של

קוק התקדם בתמרונים נועזים ביותר בין ה"אייסברג" הענ־קיים, וכך הצליח לשוט מסביב לכל איזור הקוטב הדרומי

ג'ימס קוק



החוקר ג'ימס קוק (1779—1728)

נחיתה על חופי אוסטראליה

בינתיים קנה קוק לעצמו גם שם של קארטוגראף מומחה; הוא הוכיח שיפה כוחו לרשום את קווי החופים שאליהם התקרב במסעותיו בדיוק כזה, שעדיין לא הגיע אליו איש. תודות לרישומיו נוצרה אפשרות לקבל נתונים מדוייקים על צורתם של חופי המפרץ סאנט לורנס, של חצי האי לאבראדור ושל האי ניו־פאונדלנד.

לכן, כאשר החליטה האדמיראלות האנגלית ב 1768 לשגר משלחת, כדי שתחקור את הארצות הבלתי ידועות שמעבר לאוקיאנוס השקט, מסרה את הפיקוד עליה לידי רב החובל ג'ימס קוק. ב 26 באוגוסט 1768 הושלמו ההכנות למסע: הספינה הידועה בשם "אֶנְדֶוֶר" (מאמץ), שבה בחר קוק למילוי תפקידו, הפליגה מנמל פלימות באנגליה. בסך הכל מנה הצוות 94 אנשים, וביניהם כמה מדענים (אסטרונומים, חוקרי־טבע, רופאים). מקום העגינה הראשון: ארץ האש (בדרום אמריקה). כאן השתהה קוק זמן רב, כדי לאפשר לאנשי המדע להרבות בחקירת בעלי־החיים והצמחים במקום. אחר־כך שוב יצאה המשלחת לדרך, כדי לחקור את תעלומות האוקיאנוס השקט. במשך שבועות רבים לא ראו אלא ים ושמיים, ולבסוף, באפריל 1769, הופיע לנגד עיני הנוסעים חבל ארץ: האי טאהיטי.

לאחר שהייה של שלושה חדשים ציווה קוק על אנשיו להפליג דרומה. בחודש נובמבר עלה בידו לגלות משהו חדש: ניו זילאנד, שנחשבה לגוש אחד, הופיעה כמורכבת משני איים. בבוקר ה 29 באפריל 1770, לאחר כמה שבועות נוספים של שיט, עגנה "אנדור" במפרץ המוגן היטב מפני פגיעות הרוחות: מפרץ בוטני, בחוף הדרומי־מזרחי של אוסטראליה. ג'ימס קוק שוכנע שהגיע לחבל הארץ, שאותו זיהה מאה שנה לפניו ההולאנדי טאסמאן, והחליט לתור את הארץ ההיא. במשך חמישה חודשים נחתו אנשי המשלחת כמה פעמים על החוף, ופנים הארץ נחקר היטב. בטרם יתרחק מאוסטרא־ליה, קרא קוק בשם כף יורק את הקצה הצפוני ביותר של חבל הארץ. אחרי כן החליט לצאת למסע החזרה.

ב 15 ביולי 1771, לאחר מסעות על פני הימים, שנמשכו כמעט שלוש שנים, עגנה "אנדור" בשפך התֶמְזָה.

ראשון חוקרי האנטארקטיקה

האדמירלות האנגלית החליטה להוסיף לנצל את כישרונותיו של ג'ימס קוק: ב 1772 הטילה עליו את התפקיד לצאת לתור את הימים האנטארקטיים.

ב 17 בינואר 1773 חצה קוק את חוג הקוטב הדרומי והתקדם לעבר ימים בלתי נודעים, בתוך גושי קרח ענקיים, ה"אַיסבֶּרג". זו הפעם הראשונה שאדם הסתכן במבצע כה נועז. קוק התקדם בין גושי הקרח הכבירים בתמרונים נועזים ביותר והצליח להקיף את כל איזור הקוטב הדרומי.

בעקבות מה שראה במסעו זה בא לידי הכרה שקיימת יבשה קוטבית גדולה (אנטארקטי־קה), ולפי אומדניו היה חבל ארץ זה נרחב יותר בצד האוקיאנוס האטלאנטי והאוקיאנוס ההודי מאשר בצד האוקיאנוס השקט.

מסעי החקירה, שבוצעו במאות השנים שלאחר מזה, הוכיחו את צדקת השערותיו של קוק.

המסע האחרון של קוק (1779—1776) היה מיועד לגילוי מעבר מן האוקיאנוס האטלאנטי לאוקיאנוס השקט הלאה מחוג הקוטב. ג'ימס קוק נחת על חוף אחד מאיי האוואי (באוקיא־נוס השקט) מתוך מגמה לבלות שם את החו־רף, אך נרצח באי בהתקוממות הילידים.

במסד האנדרטה שהאנגלים הקימו לכבודו בלונדון נחרתה כתובת זו: "שט מסביב לכל ארצות תבל; תר את מרחבי האוקיאנוס הש־קט; הניח את יסודות הקיסרות הבריטית ב־אוסטראליה ובניו־זילאנד".

הגראמופון

בסתיו 1877 ביקר בחור כבן שלושים אצל אחד המכונאים בניו־יורק. הוא מסר למכונאי שירטוט מפורט של מנגנון מסובך וביקש ממנו שיבנה לו את המנגנון הזה.

המכונאי התבונן בשרטוט ושאל:

— לאיזו מטרה משמש מיתקן זה?

— אם הכול ייעשה כהלכה, תוכל מכונה זו לדבר — ענה הבחור.

המכונאי הסתכל בו כבעל בלתי־שפוי בדעתו.

— שמא רוצה אתה להתערב? — שאל בעל התכנית.

— מסכים! נתערב בשני דולארים.

— אין ברשותי סכום כזה, אולי אוכל להתערב בחבית של תפוחי־עץ?

המכונאי הסכים וניגש לבניית "המיתקן" המשונה. לאחר ימים אחדים היה המנגנון מוכן ובעל התכנית בא לקבלו; אט אט הוא הפעיל מנוף קטן, והנה — נשמע קול, שהיה אמנם מאונפף במקצת, אבל ברור למדי:

"היה למרים שֶׂה קטן
כשלג צח צמרו לבן".

כך נולד הגראמופון שהביא לממציאו חסר הפרוטה, לתומאס אַלְוָה אֶדיסוֹן, זכייה של שני דולארים. והפזמון העממי האמריקני הנזכר זכה לשמש דוגמה ראשונה ליכולתו של האדם לשחזר את קולו באופן מֵכאני.

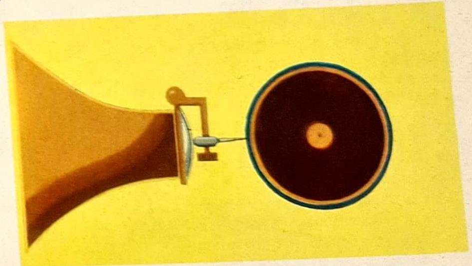


אט אט הפעיל אדיסון מנוף קטן והנה נשמע קול מאונפף במקצת: "היה למרים שה קטן"... (באנגלית: "מֶרי הֶד אֵי לִיטְל לֶם"...)

הפונוגראף

אֶדיסוֹן קרא למכשיר שהיה מיועד לשחזר את קולו של האדם וצלילים אחרים בשם פוֹנוֹגראף (מיוונית, "פוֹני" = קול, "גראפֵין" = לכתוב, לחרות; ובצירוף: קול כתוב, חרות, כלומר, על גבי תבליט). הגדרה זו מסבירה את העיקרון שעליו ביסס הממציא את מכשירו.

אדיסון היה לא רק ממציא גאוני, כי אם גם מלומד גדול. עוד בהיותו צעיר מאוד לימים, התמסר ללימודים על טיבם של גלי הקול. הגלים הללו, כפי שכבר הוסבר, הם תנודות (ויבראציות) של האויר המתפשטות לכל הכיוונים. הבעיה שעמדה לפני אדיסון היתה, איפוא, מה לעשות כדי שגוף גמיש (אֶלאסטי) יבצע תנודות אשר תשחזרנה בדיוק את תנודות האויר הנגרמות ע"י מקור הקול, וכיצד להטביע על חומר כלשהו את צורתן של התנודות הללו. הטבע עצמו רמז על כך, איזהו הגוף הגמיש המתאים לביצוע תנודות אלה: קרום עור דק (מֶמבּראנה) הדומה לעור־התוף שבאזנינו. אחרי מחקרים מייגעים, הגיע אדיסון



תרשים של הפונוגראף הראשון שבנה אדיסון

למכונה הקטנה שלו אשר במעט גרמה שהמכונאי קטן־האמנה הנזכר יתעלף מרוב פחד ותדהמה.

וכך היה בנוי הפונוגראף הראשון:

בקצהו של משפך קולט־צלילים נמתח קרום (דיאפראגמה) (מיקה, mica), שהובא לידי תנודות כאשר פגעו בו גלי הקול (צלילי אדם או מוסיקה). אל דיאפראגמה זו חוברה סיכת ספיר, שנשענה על גליל מסתובב שהיה מכוסה בלוחית־בדיל. אדם דיבר אל מול המשפך; גלי קולו הרעידו את הקרום (דיאפראגמה) שהעביר מצידו את תנודותיו אל סיכת הספיר. סיכה זו התרוממה וירדה חליפות וחרתה חריצים פחות או יותר עמוקים (בהתאם לעוצמתו של הקול) על לוחית־הבדיל של הגליל, שהסתובב לאיטו על צירו והתקדם באותו הזמן (כדוגמת בורג) כך, שהחריצים לא יכסו אחד את השני. באופן כזה נתקבל לבסוף גליל, שהיה מוקף בחריץ דק בצורה לוליינית אשר שיחזר בדיוק את כל התנודות של מקור הקול, כלומר: רשם את הקול.

שיחזור הקול

כדי להגיע לשיחזור הקול, חזר אדיסון בדרך הפוכה על תהליך החריתה, כלומר, הוא העביר סיכת מתכת בתוך החריצים שנוצרו על הגליל המסתובב; סיכה זו ביצעה, כמובן, אותן תנודות עצמן של סיכת הספיר החורתת, בהיותה מחוברת אל הקרום, היא העבירה תנודות אלה גם לקרום אשר שיחזר את הקול, ממש כפי שנשמע בראשונה.

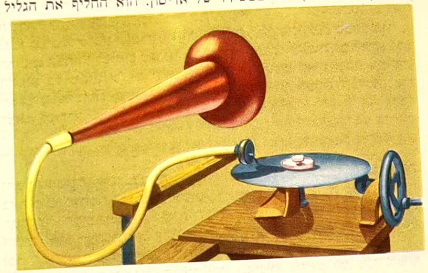


כיצד נתקבל שיחזור הקול בפונוגראף של אדיסון

כך הומצא הפונוגראף — המצאה גאונית אמנם, אך עדיין היו בו, במכשיר, חסרונות רבים: חסרונו הגדול ביותר היה, שלא שיחזר בנאמנות הדרושה את הקולות והצלילים של המקור.

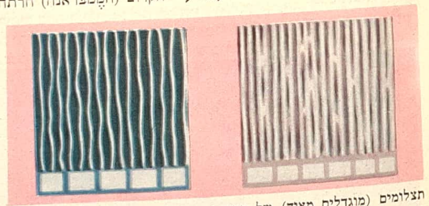
הגראמופון

עשר שנים לאחר מכן, בשנת 1887 שיכלל היהודי הגרמני אֶמיל בֶּרלינֶר (חי ופעל בארה"ב) את מכשירו של אדיסון. הוא החליף את הגליל



"המכונה המדברת" הראשונה, הפועלת באמצעות תקליט שטוח, לפי שיטתו של ברלינר

המסתובב בתקליט בצורת דיסקוס, עשוי לוח מתכת ועליו מרוחה שכבת שעווה. הסיכה אשר הורעדה ע"י הקרום (הֶמֶמבּראנה) חרתה



תצלומים (מוגדלים מאוד) של חריתה. מימין: לפי שִׁיטת אדיסון. משמאל: לפי שיטת ברלינר.

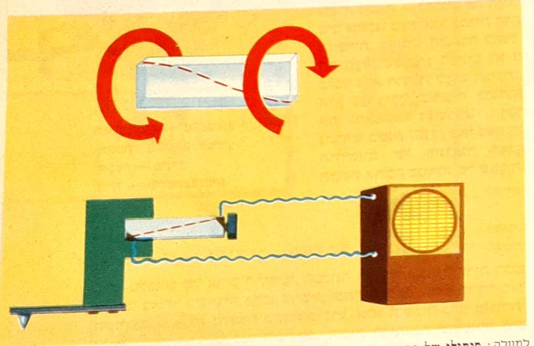
חריצים בשכבה זו של שעווה, ע"י תנודות לצדדים, בעוד שבחריתה של אדיסון התבטא ההבדל בין הצלילים בעומק השונה של החריצים. ברלינר קרא למכשירו "גראמופון" (ביוונית: גרַמָה = רישום; פוני = קול). אך גם מכשיר זה, למרות השכלולים הרבים, היה רחוק משלימות: נשאר בו החסרון היסודי של העדר־אפשרות להגברת עוצמתו של הקול.

רק לאחר מכן, הצליחו להתגבר על מיכשול זה, ע"י שימוש בכוח החשמל. נבנו מגבירי־קול אשר הגבירו את עוצמת הקול ואיפשרו השגת שיחזורי־קול נאמנים ביותר.

כך הגענו לגראמופונים החשמליים, שבהם אין משתמשים עוד בשיחזור מכאני־שמיעתי פשוט, אלא בשיטת שיחזור משוכללת ומדוייקת, באמצעות מקלט הפונוגראף החשמלי הנקרא באנגלית "פיק אפ".

סיכת פלדה הנעה בתוך חריצים מבצעת תנודות, ואלה גורמות לשינוי זרם בתוך מַשְׁרָן (סליל) הנמצא בשדה מאגנטי קבוע. הקצה השני של הסיכה נמצא בין הקטבים של אותו המאגנט הקבוע.

לאחר 1940 באה במקום שיטה זו שיטת הגביש. גבישים מסויימים (כמו קוארצה, מלח רוֹשֶל או טורמאלין) ניחנו בתכונה לחולל זרמים חשמליים (חלשים ביותר כשהם נתונים למאמצי דפורמציה מכאניים (כגון פיתול). סיכת ספיר נקבעת על משען ע"י אמצעי חיזוק מכאני. בצידו השני של המשען קבועה לוחית של גביש מתאים. הסיכה נעה



למעלה: פיתולו של גביש־קווארץ יוצר זרם חשמלי. למטה: תרשים גראמופון הפועל בעזרת גביש של קווארץ

לאורך החריץ ומתנודדת בתנודות מכאניות המועברות לגביש והמהוות את מאמצי הדפורמציה, ואלה, כידוע לנו, גורמים להופעת מתחי חליפין בקצהו השני של הגביש. מתחי חליפין אלה שהם בתדירות שמע, יוצרים לאחר הגברתם במגבר אֶלקטְרוֹני תופעות אַקוּסטיוֹת (שמיעתיות). ברמקול קיימת התאמה מלאה בין תנועת הסיכה לבין המתחים הנוצרים בקצה הגביש, וכמובן גם בעוצמת הזרמים העוברים במעגל החשמלי המפעיל את הרמקול.

התופעה של הפיכת תנודות מכאניות להופעת מתח ולהיפך נקראת בשם תופעה פיאֶזוֹאֶלֶקטרית.

גראמופון מודרני (של גביש־קווארץ) נייד.



פינלאנד קורותיה



נתונים על פינלאנד

האוכלוסייה — 4.300.000 תו׳.
השטח: 340.000 קמ״ר.
השפה — פינית.
הדת — פרוטסטאנטית.

מעט מאוד ידוע על התושבים ששכנו בתקופות קדומות בתחום ארץ פינלאנד של היום. הידיעות הברורות הראשונות על אוכלוסייתה הגיעו אלינו רק מן המאה ה 10 לספירה. באותה תקופה היתה פינלאנד מאוכלסת על־ידי שלושה שבטים גדולים: הקאינים, הקירילים והנִמים. ואף־על־פי ששבטים אלה חיו ביחסים של שכנות טובה ושלום שרר תמיד ביניהם, מסתבר, כי באמצע המאה ה 12 עדיין לא היו מאוחדים למדינה אחת. זאת היתה אולי הסיבה שהחפה את אֶריק מלך שוודיה לנסות ולהשתלט על פינלאנד. והואיל והמלך השוודי היה קאתולי קנאי, הוא קבע לעצמו מטרה נוספת — להכניס את השבטים ששכנו בפינלאנד בברית הדת הנוצרית. פעולתו הוכתרה בהצלחה מעל למשוער: הפינים לא זו בלבד שלא התנגדו לעצם הכיבוש, אלא גם קיבלו בזרועות פתוחות את האמונה הנוצרית. הדבר נתרחש בשנת 1157; מאז נשתזרו תולדותיה של פינלאנד למשך תקופה ארוכה בגורלה של שוודיה.

פינלאנד ושוודיה ממלכה אחת

בימי מלכותו של אריק התשיעי, המכונה הקדוש, ובמשך דורות רבים אחריו, כאשר בשוודיה מלכו יורשיו, זכתה פינלאנד ליחס מיוּחד מצד השוודים. היא לא נחשבה כשטח כיבוש, אלא תושביה נהנו מזכויות־אזרח מלאות, בדיוק כמו השוודים. הזכות הראשונה שהוענקה להם היתה השירות בצבא שוודיה. — וכאשר הפינים השינו סוף סוף ב 1362 גם את זכות ההצבעה בבחירת המלך (בשוודיה בחרו האדונים הפיאודליים את המלך, כל אימת שתמה שושלת מלכותית), יכלו הם מעתה לראות עצמם שווי־זכויות עם השוודים לכל דבר.
כך היוותה פינלאנד עם שוודיה ממלכה אחת.

נסיכות פינלאנד

גורלה של פינלאנד היה קשור איפוא בגורלה של שוודיה. כאשר נכבשה שוודיה בשנת 1397 על־ידי דנמארק הוכרחו גם הפינים לשאת בעול כיבוש הדנים.
שוודיה זכתה שוב בעצמאותה המדינית רק ב 1523, תודות לפעולתו של גוסטאב ואזה שהוכתר על־ידי השוודים למלך בשם גוסטאב הראשון. בימי מלכותו של שליט זה אירע בפינלאנד מקרה בעל חשיבות מרובה. מיכאל אגריקולה, ההגמון הקאתולי של אבּוֹ (טוּרקוּ של היום), המיר את אמונתו הקאתולית ועבר ללוּתראניזם, לכת נוצרית־פרוטסטאנטית. השפעתו על צאן מרעיתו היתה רבה כל־כך, עד שכמעט כל הפינים עשו כמוהו והלכו בעקבות ההגמון המורד. ואירע עוד מקרה בעל חשיבות מרובה לפינלאנד, ואף הוא נתרחש בימי מלכותו של גוסטאב ואזה השוודי: המלך קבע לפינלאנד מעמד של נסיכות ומסר אותה לבנו, לנסיך יוהאן בהעניקו לו זכויות של שליט כמעט בלתי תלוי בכתר השוודי.
הפינים קיבלו בהתלהבות רבה את החלטתו של המלך. שכן על אף היותם מאוחדים במשך מאות בשנים עם שוודיה, פועמת היתה בלבבות רבים מאז ומתמיד השאיפה לעצמאות.
פעולתו זו של המלך השוודי בוודאי שלא היה בה עדיין כדי להבטיח את העצמאות המלאה לפינלאנד, אך היה בה כדי לעורר ולחזק בלב כל העם הפיני את הרצון לעצמאות מדינית שלמה, וגם את הנכונות להילחם בבוא היום למען השגתה.

המאבק לעצמאות

בראשית המאה ה 17 נלחמו עדיין הפינים שכם אל שכם עם השוודים, נגד הרוסים. המלחמה נסתיימה בנצחונה של רוסיה. גם הפעם היתה פינלאנד הקורבן העיקרי; חבלים רבים נקרעו משטח המדינה ונפלו בידי הרוסים.
אז יצאו לפעולה לוחמי־החירות הפיניים. עייפים ממלחמות תמידיות למען מטרות של אחרים אשר הביאו להם רק סבל ונזק — אירגנו הפינים מרידות מזויינות, שמטרתן היתה לגרש מתחומי ארצם את נציגיו של מלך שוודיה ולהקים מדינה חופשית ועצמאית. אך כל המרידות דוכאו בקלות. אף־על־פי־כן באה ההפרדה המדינית בין פינלאנד לשוודיה זמן לא רב לאחר מכן, אולם פינלאנד לא זכתה בחירותה הלאומית כפי שציפו לכך לוחמי החופש הפיניים. הדבר אירע כאשר שוודיה הוכתה ב 1809 ע״י צבאות נאפוליאון ורוסיה. היא הוכרחה לוותר על פינלאנד... לטובת רוסיה.
לגבי הפינים שימש מאורע זה רק פתיחה לתקופה רבת סבל ויסורים. הרוסים הבהירו לפינים מלכתחילה הבהר היטב, שבכוונתם לדכא ללא רחמים כל ניסיון של מרידה. אך לוחמי החופש לא נואשו. הם היו מאוגדים בחברות סודיות, במחתרת, וחיכו רק לשעת הכושר, כדי לצאת לפעולה.

הרפובליקה הפינית

והשעה הגיעה. ההזדמנות הנאותה ביותר להשגת העצמאות המיוחלת באה בימי מלחמת העולם הראשונה, כאשר רוסיה זועזעה קשות על ידי המהפכה הקומוניסטית בשנת 1917. בעזרת גרמניה הובס הצבא הרוסי אשר רצה להטיל על הפינים את המשטר הקומוניסטי. רק אז זכתה פינלאנד סוף־סוף בחירות ובעצמאות.
ב 17 ביולי 1919 הוכרזה הרפובליקה הפינית. בדיוק 20 שנה לאחר מכן, כאשר פרצה מלחמת העולם השנייה, הוכרחה שוב פינלאנד להילחם נגד המעצמה הרוסית. רוסיה רצתה להשיג בכל מחיר מספר בסיסים צבאיים חשובים לה בפינלאנד. המאבק שנמשך כשלושה חודשים היה אכזרי ורווי־דם. הפינים הגנו על כל צעד ושעל של אדמתם, אך המאבק הסתיים בנצחון הרוסים. אולם נצחון זה עלה לרוסים במחיר יקר. אבדותיהם היו כ 30,000 איש — בהרוגים ופצועים ונעדרים. כאשר נסתיימה המלחמה ב 1945 ורוסיה היתה אחד המנצחים, תבעה היא מפינלאנד שוב חבלים נוספים.

התיישבות יהודים בפינלאנד בתקופת השלטון השוודי היתה אסורה עד 1748, עת התיישבו בארץ כמה מהגרים. בתקופת השלטון הרוסי גדל במקצת מספר היהודים. ב 1927 חיו בארץ כ 1,600 יהודים (כ 0.5%). במלה״ע השנייה היתה פינלאנד הארץ היחידה בתחום־ההשפעה הנאצי, בה לא נרדפו היהודים. מספרם ב 1958 היה כ 2,000, רובם בהלסינקי, ומיעוטם בטורקו ובטאמפֶּרֶה.

ההיגיינה של הראייה

נתקרב לחלון ונסתכל החוצה מבעד לשמשה. בעוד המבט שלנו מכוון אל הנוף, נראים לעינינו באופן בלתי ברור גם כתמים על השמשה. אם נרכז את מבטנו בכתמים שבזכוכית, הם ייראו לעינינו ברורים, אך מראה הנוף יהיה קצת מטושטש.
עינו של האדם אינה יכולה לראות באופן ברור ובכת־אחת גופים הנמצאים במרחקים שונים ממנה. תמונה ברורה של עצם כלשהו נוצרת רק אם היא מתקבלת במקום מסויים על פני רשתית העין — בכתם הצהוב. העין ניחנה בכושר אקומודַציה (סיגול העין), המאפשר לה לראות עצמים הנמצאים במרחקים שונים.
המצלמה מצויידת בעדשה שקמרונה קבוע והיא מרכזת את קרני האור תמיד באותה מידה, ויש להרחיק את העדשה, או לקרבה, בהתאם לעצם, שאותו רוצים לצלם. לא כן העדשה שבעינינו; קמרונה משתנה בהתאם לצורך הראייה מקרוב או מרחוק. ככל שהעצם קרוב יותר, כן גדל קמרונה של העדשה.
סיגול העין נעשה באמצעות השריר הטבעתי, המקיף את העדשה ונקרא שריר העטרה. זהו אחד השרירים הפעילים ביותר בגופנו. הוא פעיל בלי הרף במשך כל הזמן שאנו ערים, ומסייע לנו לראות בבהירות גופים קרובים ורחוקים.
שריר העטרה נמצא במנוחה רק כשהעין מכוונת לראיית עצמים רחוקים. במצב זה העדשה לחוצה ופחוסה. כאשר העין מתרכזת בראיית עצמים קרובים, מתכווץ שריר העטרה והעדשה מתקמרת בגלל הגמישות (האלאסטיות) שלה. לפיכך טוב, לאחר קריאה ממושכת, הקשורה במאמץ של השרירים הטבעתיים שבעיניים, להפסיק את העיון בספר ולהסתכל למרחק. גם טיולים בחיק הטבע, בהרים או על חוף הים מביאים מנוחה לעיניים, שכן מסתכלים אנו בנוף ואיננו מפעילים הרבה את שרירי העטרה שבעיניים.

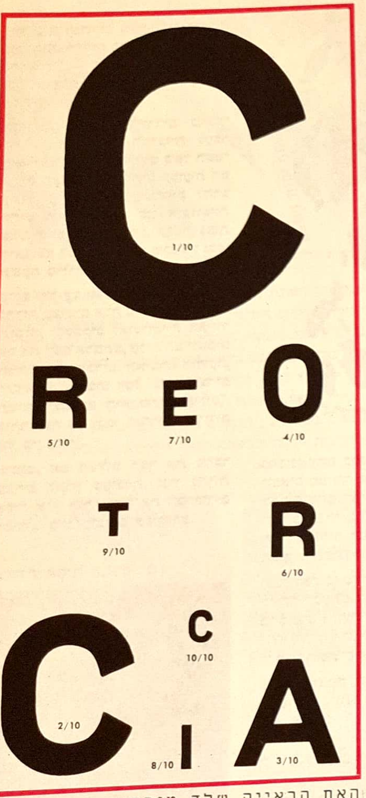
הגורמים לליקויי הראייה

העיניים העושות מאמץ גדול מדי נחלשות, כי העדשה אינה מסוגלת עוד לפעול כראוי. אחד מליקויי הראייה המצויים ביותר הוא קוצר־ראייה. מצב כזה יכול להיווצר כשגלגל העין מוארך מדי, כלומר כשצירו ארוך יותר מזה שבעין נורמאלית. אצל קצרי־הראייה הקרניים הבאות מגוף הנמצא במרחק ניכר, מתרכזות אחרי שבירתן בתוך חלל לעין, לפני הגיען לרשתית. התמונה המתקבלת על הרשתית היא איפוא מטושטשת. ליקוי זה מביא לכך שקצרי הראייה אינם רואים ברור גופים רחוקים.
ראייתם של הילדים נעשית תכופות לקויה בתקופה שהם לומדים בבית־הספר, מפני שעיניהם של הילדים מתאמצות הרבה בזמן הקריאה והכתיבה במשך שעות ממושכות, וזה בתקופה שבה הילד גדל ומתפתח.
אם אין שומרים על כללי ההיגיינה של הראייה, הליקוי נעשה חמור יותר.

כללים לשמירה על העיניים

כדי למנוע, או לצמצם, את הנזקים הנגרמים לאיבר הראייה החשוב והעדין יש לנקוט אמצעי זהירות אלה:

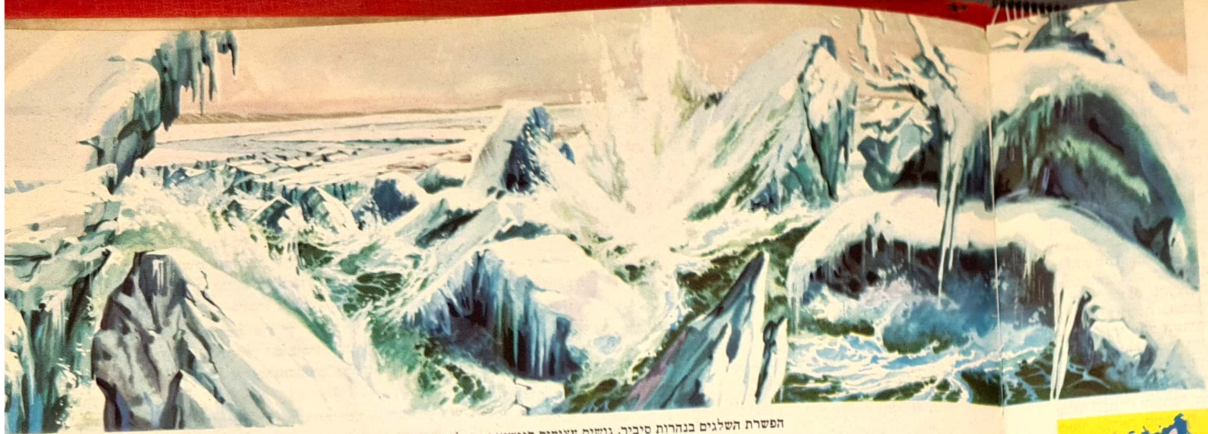
1) לפנות לרופא עיניים מיד, כשמופיעים בילד הסימנים המעידים על ליקוי ראייה, ואלה הם: הוא מתעורר בבוקר כשעיניו אדומות והעפעפים נפוחים במקצת; אחרי שעות ממושכות של לימוד הוא מתאונן על כאבי ראש וסחרחורת; כשהוא כותב נמצאת מחברתו קרובה מדי לפניו; כשהוא מסתכל באור — הוא חש סבל רב.
2) אל יקרב הילד את פניו אל הספר. בין העיניים והגוף שבו הוא מסתכל צריך להיות מרחק של 24 סנטימטרים. כן מזיקה תאורה חלשה המכריחה את הילד לקרב את העיניים לגוף שבו הוא מסתכל.
3) יש להימנע גם מהארה חזקה מדי ה״מסנוורת״ את העיניים ומחלישה אותן. ההארה הטובה ביותר אחרי אור השמש היא ההארה המפוזרת.
4) בשעת הכתיבה על הילד לשבת זקוף. משהגיע לשורות התחתונות בדף שבמחברת, עליו להזיז את המחברת קדימה.
5) ספסל הישיבה צריך להיות מתאים לגובה הכותב. כשהתלמיד אינו יושב ישיבה נוחה, הוא מטה את ראשו ובמצב זה עיניו נמצאות במרחק שונה מהגוף שבו הוא מסתכל.
6) אין לקרוא בשעת נסיעה במכונית או ברכבת, כיוון שדפי הספר הם כל הזמן בתנודה.
7) יש להקפיד על נקיון העיניים. צריך לרחוץ אותן בקפדנות בכל יום, ולא לגעת בהן בידיים, אלא אם הן נקיות ביותר.



האם הראייה שלך טובה?
שים את העמוד הזה במרחק של 5 מטרים וקרא את האותיות הבודדות המצויירות עליו. המצליח לקרוא את האותיות הקטנות ביותר הוא בעל ראייה מושלמת.



האם הנך עיוור לצבעים?
עיוורון לצבעים הוא חוסר יכולת להבחין היטב בצבעים השונים.
העיוורים לצבעים רגישים לאור, אך אינם מבחינים בצבעים.
אם הנך עיוור לצבעים, לא תראה הבדל בין הצבעים המצויירים במלבנים המאונכים ובין המלבן הירוק האופקי.



הפשרת השלגים בנהרות סיביר. גושים עצומים הנישאים ע״י לחץ המים נדחפים אחד לעומת השני

הנהרות המשתפכים לים הארקטי

שטח מורדות ההרים המופנים לים הארקטי הוא הגדול ביותר בין שטחי מורדות הרי אסיה והוא מהווה 27% משטח היבשת כולה. הנהרות העוברים דרכו עשויים להיות ראויים לשיט בשל אורכם וזרמם השקט, לולא העובדה שמימיהם קפואים במשך 8 חודשים בשנה. במשך תקופה ארוכה זו הופכים הנהרות לשטחים קפואים המשמשים מעבר למגלשות. החודשים הקשים, בהם אי־אפשר כלל להשתמש באפיק נהרות אלה, הם חודשי האביב — תקופת הפשרת השלגים. הואיל והנהרות הולכים מכיוון דרום לצפון ואורכם אלפי ק״מ, הם עוברים בדרכם באקלימים השונים זה מזה בתכלית: כך, למשל, בקטע הנהר הקרוב למוצא מפשירים השלגים זמן רב לפני תקופת ההפשרה בקטע הצפוני במקום השפך, הנמצא באיזור הקוטב. המים הזורמים בנהרות אלה בעוצמה סוחפים בדרכם גושי קרח ענקיים שהפשירו, המתנגשים בחלק הנהר שעודנו קפוא לחלוטין. המראה הוא עצום ומלא הוד: רעש חזק, כיריות תותח, גושי קרח מתערבלים, עולים אחד על גבי השני ומתנפצים בכוח רב; לפעמים נוצרות מערבולות עצומות הבול־עות ממש רצועות אדמה שבשפת הנהר ויוצרות "מיפרצים"; השט־פונות גורמים נזק בל יתואר.

הנהרות המשתפכים לאוקיאנוס השקט ולאוקיאנוס ההודי

לעומת הנזק המתואר לעיל, מביאים הנהרות הבאים ברכה רבה ותועלת ע״י יצירת רמות מישוריות: הֻוַאנג־הו (הנהר הצהוב) ויאנגצֶה, נהרותיה הגדולים של סין, המשתפכים לאוקיאנוס השקט; הגאנגֶס, הבראהמאפוטרה וההינדוס, נהרותיה של הודו, המשתפכים לאוקיאנוס ההודי; הנילוס, שיצר את עושרה של מצרים. גם החולות שעל שפת ימה של דרום הארץ והשרון ההופכים, כיום, לקרקע פורה הם במידה מסויימת תוצאה של סחף הנילוס. אבל כל אלה הם כאין וכאפס לעומת מיפעלם של נהרות אסיה. הנהר יאנגצה מוביל בממוצע 17 טון אדמת סחף לשנייה. על המישור הפורה שנוצר ע״י סחף זה (ובשל כך הוקטן שטחו של הים הצהוב) חיים כיום כ 90 מיליון בני־אדם.

יצירת נהרות הודו גדולה עוד יותר: כל מישור הינדוסטאן, הנמצא בין מורדות ההימאלאיה והרי דקאן, מקורו באדמת סחף. ולא זו בלבד: מימי נהרות אלה יצרו את המישורים הפורים ביותר שבעולם והם המשמשים להם גם מקור השקאה. כך מהווים הם באמת את עושרה ואושרה של האוכלוסייה. על הדֶלתה של הגאנגס בלבד, הרחבה כשטחה של ישראל וירדן כאחד, חיים 70 מיליון איש. מהם עוסקים 95% בחקלאות. הצפיפות היא הגבוהה ביותר בעולם: 1,450 איש לקמ״ר.

בסיכום: נהרות אסיה נחשבים לחשובים שבנהרות העולם בזכות השיט והתובלה הקיימים עליהם זה אלפי שנים, בזכותה של החקלאות האינטֶנסיבית שהם מאפשרים ובזכות יצירת תרבויות גדולות ופורחות על חופיהם.

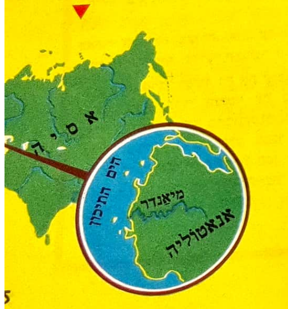


למעלה: הים הצהוב כפי שהיה בתקופה ה"רביעונית" (לפני 600 אלף שנה). במרכז המפרץ האי שאנטונג שהפך היום לחצי אי. למטה: הים הצהוב כפי שהוא כיום.

הנהרות המשתפכים לים התיכון

שטח המורדות המופנים לים התיכון הוא הקטן בכולם, רק 1.7% משטח היבשת. באיזור מצומצם זה לא תיתכן יצירת גליל מים בעל חשיבות. רק כיוצא מכלל זה נזכיר את הנהר מֵיאנדֶר, בעל האפיק המפותל: על שמו נוהגים לקרוא לפיתולי הנהרות מיאנדרים.

אפיק מתפתל של הנהר מיאנדר



נהרות אסיה

"אריביה הגדולים ביותר של סין הם נהרותיה. ידידיה הגדולים של סין הם נהרותיה" — באימרה סינית עתיקה זו, הנראית כדבר שטות, טמונה אמת עמוקה.

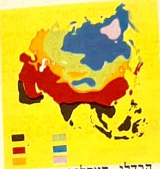
הנהרות הגדולים היורדים מרכסי ההרים של אסיה המרכזית לעבר האוקיאנוס השקט ידועים בשל השטפונות העצומים: לעיתים קבועות הם עולים על גדותיהם וגורמים להרס בתים ולאבדן חיים של אוכלוסיות שלמות. ב 1931, למשל, גרמה גאות היאנגצה למגפות ולרעב שבעקבותיו נספו תשעה מיליון איש.

אולם יחד עם זאת משמשים המים של נהרות עצומים אלה מי השקאה ודרכי תובלה, ומספקים לאוכלוסיית האיזור אף את עצם אדמתם, עליה הם יושבים ואותה הם מעבדים. האימרה הידועה, המדברת בשבחו של נהר מצרים הגדול, "מצרים היא מתת הנילוס", כוחה יפה גם לגבי הנהרות הגדולים של סין והודו.

אומנם, אם הנילוס הפך את מדבר מצרים לארץ מעובדת, הרי נהרות אסיה אלה יצרו ממש את המישורים הפורים בהם עוברים אפיקיהם.



סידורם הטיפוסי של נהרות אסיה כראדיוסים במעגל



הבדלי האקלים בין איזור ואיזור הם עצומים

נתבונן עתה במפה הסכֵמאטית של נהרות אסיה. הנהרות ערוכים עליה בצורת ראדיוסי המעגל: כולם יוצאים מאיזור מרכזי אחד ופונים לארבע הרוחות. קל להבין את הסיבה של "סידור" זה. רכסי ההרים מהם יורדים הנהרות נמצאים כמעט כולם במרכז היבשת רחבת־הידים. ידוע כי מורדות ההרים הם מעין מצברים, המרכזים מעליהם את הרטיבות ומייצרים על־ידי כך גשמים ושלגים. היות ובאסיה נמצא הריכוז הגדול ביותר של פסגות הרים הקיימים על פני כדור הארץ, אין חשש להפסקת המים לנהרות אסיה.

ובכל זאת באסיה לא נמצא לא הנהר הארוך ביותר ולא הנהר העשיר ביותר שבעולם. היאנגצֶה, הנהר הארוך שבין נהרות אסיה הוא הרביעי ברשימת נהרות העולם. אורכו 5,552 ק״מ לעומת הנילוס־קאג׳רה (6,671 ק״מ), המיסיסיפי־מיסורי (6,418), ונהר האמזונות־אוקַיָלי (6,280 ק״מ) התופשים את המקומות הראשונים.

נהר	אורך
נילוס—קאגֶרה	6,671 ק״מ
מיסיסיפי—מיסורי	6,418 ״
אמאזונאס—אוקאיאלי	6,280 ״
יאנגצֶה	5,552 ״

השוואה בין אורכם של נהרות אחדים

אשר לעוצמת הזרם — הנהרות בראהמאפוטרה, גאנגס ויאנגצה, העשירים ביותר במים שביבשת האסייתית, נמצאים במקום החמישי והשישי.

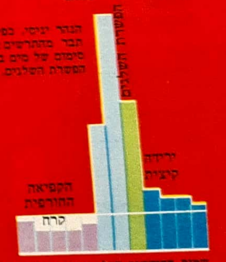
ה"מכתשים" הגדולים

בניגוד לריבוי המים הזורמים, חסרים האזורים הפנימיים מוצא לים. נתאר לעצמנו אזורים אלה כ"מכתשים", בהם זורמים המים (אם בכלל יש כאלו) לכיוון מרכזי־פנימי (שלפעמים נמצא מתחת לפני הים) במקום לזרום לכיוון האוקיאנוס. הגיאוגראפים קוראים לתופעה זו בשם "אֶנדורֶאיזם" (מהמ־לים היווניות "אֶנדון", שפירושו בפנים, ו"רֶאוֹ", שפירושו "לזרום"). שטחם הכללי של אזורים בעלי אופי זה מגיע עד כדי 30.5% משטח היבשת. הגדול ביניהם מקיף את אירַאן, את טורקֶסטאן המערבית והמזרחית, את טיבֶּט וגובּי: הוא השטח ה"אֶנדורֶאי" הגדול ביותר בעולם.

בדרך כלל, אין באזורים אלה מים זורמים בכלל, אם כי לעיתים נמצא בהם נהרות בעלי חשיבות מסויימת כסירדאריה ואמודאריה המשתפכים לאגם אראל, אילי המשתפך לאגם בּאלחאס, הֶלמאנד באיראן, וטָרים בטורקסטאן המזרחית, שמימיהם נעלמים בחולות הצחיחים. ואם כך, תמוהים דברי שלמה: "כל הנחלים הולכים אל הים"?

נהרות אסיה במספרים:

נהר	אורך	גליל המים בקוב
אוב	5,300	3,000,000
יניסי	4,300	2,000,000
לנה	4,600	2,330,000
אמור	4,480	—
האנגהו	4,200	—
יאנגצה	5,552	2,000,000
מקונג	4,500	—
בראהמאפוטרה	2,900	—
גאנגס	2,700	—
הינדוס	3,180	—
פרת	2,760	—
חידקל	2,000	—



הפטריות

הפטריות הן קבוצה גדולה מאוד של צמחים, המהוות יחד עם הבאקטֶריות, האצות והחֲזָזִיות את קבוצת הצמחים הנחותים, המכונים צמחי יֶצַע. בגופם של צמחי היצע אין מבחינים בין עלים, גבעולים ושרשים בהבדל מהצמחים העילאיים.

הפטריות חסרות כלורופיל. אין הן יכולות על כן ליצור לעצמן חומרים אורגאניים בתהליך הפוטוסינתיזה, הן ניזונות איפוא מחומרי מזון שהוכנו על ידי אורגאניזמים אחרים, ובזה הן דומות לבעלי־חיים.

מצויות פטריות סאפרופיטיות — פטריות־רקב — המקבלות את החומרים האורגאניים משיירים מתים של צמחים ובעלי־חיים; פטריות טפיליות החיות על גבי צמחים חיים, ולפעמים גם על גבי בעלי־חיים; וכן פטריות סמבונטיות, פטריות החיות חיי שותפות עם צמחים אחרים (אצות או בשורשי צמחים עילאיים).
אצל רוב הפטריות עשוי הגוף חוטים המכונים בשם קורים. הקורים עשויים תא אחד בעל גרעינים רבים, או תאים מרובים. הקורים מהווים יחד את התפטיר המשמש לספיגת המזון.

כיצד מתרבות הפטריות

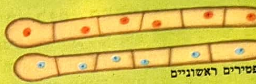
התרבות הפטריות שונה מהתרבות הצמחים העילאיים בעלי־הזרע. בצמחים בעלי־זרע קיים המחזור: זרע — צמח המתפתח מהזרע — הוא נושא פרחים, המכילים עלי ואבקנים — הַאֲבָקָה — הפרייה — פרי המכיל זרעים.


פטריה מבוגרת

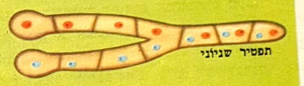
הפטריות מתרבות ע"י נְבָגִים. בפטריות־הכובע מתפתח בעונת הרבייה "גוף פרי" (הכובע) שבצידו התחתון נמצאים הנבגים. מהכובע של הפטריה הבשלה נופלים הנבגים, שהם גופיפים זעירים וקלים מאוד. כל פטריה נושאת מיליונים רבים של נבגים.



הנבג נובט ומתפתח חוט הנקרא תפטיר ראשוני, הוא עשוי חוט של תאים.


תפטירים ראשוניים

שני חוטים מתלכדים לחוט אחד — תפטיר שניוני. הוא מהווה התחלה של גוף הפטריה. ההתלכדות היא בין קורים אשר מוצאם — אחד מנבג מין זכרי, והאחר מנבג מין נקבי.


תפטיר שניוני

התפטיר גדל, חודר לקרקע וסופג מזון אורגאני מהרקבובית שבה ואחר כך הוא מפתח על פני האדמה את גוף הפרי. משהבשילו בתוכו הנבגים הם נופלים לאדמה, והמחזור מתחיל מחדש.


גוף הפרי

הערה: בתמונה הנבגים מוגדלים בהרבה

טיפוסים שונים של פטריות

עם הפטריות נמנים מינים רבים, אחדים מהם תועלתם מרובה מאוד: הפניצילִיון, שממנו מפיקים את הפֶּניצילין, השמרים הגורמים לתסיסת הבירה ועוד. ויש פטריות מזיקות הגורמות מחלות קשות לצומח: כשותית הגפן, כימשון תפוחי־האדמה, הלדון הדגניים, ועוד.
נצטמצם כאן בתיאור פטריות־כובע שרבות מהן משמשות מאכל טעים לאדם.

סכֵימה של התפתחות הכובע באחת הפטריות

הפטריות האלה עשויות רגל וכובע. הרגל היא מִשען הפטריה והיא פחות או יותר מפותחה, חלולה או טמומה (מלאה).
הכובע כרגיל בשרני. שטחו החיצוני יכול להיות יבש, או לח, דבקי, או מכוסה זיפים.

כאשר הפטריה צעירה, היא עטופה שני קרומים: הצעיף החלקי המקשר את שפת הכובע עם הרגל ועוטף רק את שיכבת הנבגים, וצעיף כללי העוטף את כל גוף הפרי. כאשר הפטריה מתבגרת ומתרוממת, נקרע הצעיף החלקי וחלק ממנו נשאר מחובר לרגל, בצורת צווארון קטן. הצעיף הכללי נקרע בבסיסו ונשאר ליד הרגל בצורת גביע, המכונה נרתיק.



פטריה מבוגרת



חתך אורך בפטריה


פטריה צעירה

מחיר החתימה לשנה: -.40 ל"י. דמי החתמה -.4 ל"י, ו־75 אגורות עבור כל חוברת בתשלומים חדשיים של -.3 ל"י למפרע.
מחיר החוברת במכירה בודדת: 95 אגורות.
בהזמנות נא לפנות אל הוצאת "מסדה" בע"מ, רח' לילינבלום 33 תל־אביב, ואל מפיצי וסוכני הספרים ברחבי הארץ.

חידושים והמצאות

1896 פונוגראף חשמלי (קולט־קול חשמלי) — פונוגראף המאפשר את קליטת הקול, באמצעות הכוח החשמלי, הומצא על־ידי השווייצי פראנסוּאַ דיסוֹ.

1898 קולט קול מאגנטי — דגם של קולט קול מאגנטי נבנה על־ידי הדני ואלדמאר פולסן.

1904 טכניקולור — תהליך הראינוע בצבעים; הומצא על־ידי הצרפתי ליאון דידיֶה.

1905 תא פוטואֶלֶקטרי — זהו מכשיר ההופך את אנרגיית האור לאנרגיה חשמלית; הומצא על־ידי הגרמנים האנס גייטל ויוליוס אֶלסטר.

1906 קולנוע — המכונה הראשונה לראינוע עם השמעת הקול, נבנתה על־ידי הצרפתי אוגוסט לאוקסט.

1910 תאורת ניאון — נורות הניאון הומצאו על ידי הצרפתי ז'ורז' קלוד.

1913 מונה גייגר — המדען האנס גייגר המציא מכשיר למדידת הראדיו־אקטיביות של הגופים. מכשיר המדידה נושא את שמו של הממציא.

1918 מטוס מונחה — נסיון להנחות מטוס ממרחק נעשה על־ידי הצרפתי מאכס בושה.

1922 ראדאר — גוליֶלמו מארקוני מבצע את הניסויים הראשונים למיקום הגופים באמצעות הגלים הקצרים.

1926 קולנוע תלת־ממדי — נסיון של הקרנת קולנוע תלת ממדי מבוצע על ידי הצרפתי אבל א. גאנס.

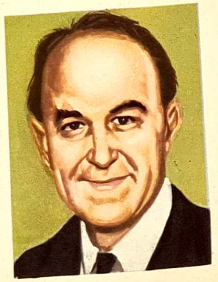
1926 טלויזיה — הנסיון הראשון של טלויזיה נעשה על־ידי האנגלי ג'ון לוג'י בֵּירד.

1929 סינמסקופ (בד קֵער רחב) — הקרנתן של תמונות מקיפות — פאנוראמה — על בד קער (סינמסקופ) בוצעה על־ידי הצרפתי אנרי קְרֵטיֶן.

1939 שידור טלויזיה — שידורי הטלויזיה הראשונים נערכו בארה"ב.

1940 שידור טלויזיה בצבעים — באמריקה נערכו השידורים הראשונים של טלויזיה בצבעים על ידי החברה סי.בי.סי.

1942 כּוּר אטומי — קבוצת חוקרים בהנהלתו של אנריקו פרמי, מפעילה בשיקאגו את הכור האטומי הראשון.



אנריקו פרמי

נולד ב 1901.
פרופסור ברומא ובארצות הברית.
עמד בראש קבוצת המדענים אשר הפעילה ב 1942, במעבדת האוניברסיטה של שיקאגו, את הכור האטומי הראשון. מת ב 1955.

1948 טראנזיסטור — הטראנזיסטור, מכשיר הממלא את מקומן של שפופרות־הראדיו הבלתי־נחות, יוצר על־ידי האמריקאי ויליאם שוקלי.

1949 תקליטים ארוכי־נגן — התקליטים ארוכי־נגן הראשונים יוצרו על־ידי חברת התקליטים האמריקאית "קולומביה".

1956 "וידיאוטלפון" — מכשיר טלפון מיוחד, המאפשר לראות את האיש עמו משוחחים. מיוצר במעבדות בל בארצות הברית.

רפואה וכירורגיה

1000 לפסה"נ, חיסון נגד אבעבועות שחורות — בסין כבר היתה ידועה אז צורה מיוחדת של חיסון נגד האבעבועות השחורות. היו מכניסים לתוך נחירי האף קליפה של אבעבועות: בנחיר השמאלי אצל הגברים ואצל הנשים בנחיר הימני.

1337 לסה"נ, מכשירי כירורגיה — הרופא הסיני ויי אי לין כותב ספר בשם "שי אי טה האיאו פאנג". בספר זה הוא רושם ומתאר כמה מכשירי־כירורגיה דומים לאלה הנמצאים בשימוש כיום: איזמל־ניתוח, מספרי־מנתח, מלקחיים, חוטים לתפירה ועוד.

1557 שיניים תותבות — הספרדי פראנסיסקו מארטינֶס הוא הראשון המדבר על שיניים תותבות, הבאות למלא את מקומן של השיניים החולות שנעקרו.

1744 אגד חבישה נגד שטף־דם — הרופא הצרפתי ז'אן לואי פטי המציא אגד, הקרוי "אגד המוסטאטי" (עוצר דם), בו משתמשים עד היום לעצירת שטף־דם (הֶמוראגיה).

1761 דפיקות על בית־החזה — הרופא הווינאי ליאופולד אַאוּנבּרוּגר כתב את הספר "תגלית חדשה", בו הוא מתאר טכניקה חדשה לקביעתן של כמה מחלות רציניות. טכניקה זו, שנקראה "דפיקות על בית החזה", היתה מבוססת על הקול הנוצר על־ידי דפיקות על בית־החזה, אך זו נשכחה מהר. רק בתחילת המאה ה 19 הוכרה חשיבותה הגדולה של שיטה זאת.

1815 קנה שמע (סטֵטוֹסקוֹפּ) — הוא המכשיר המושם על בית החזה של החולה והמאפשר לרופא לשמוע את דפיקות הלב ואת תנועות הנשימה. הומצא על־ידי הרופא הצרפתי רֶנֶה תיאופיל יאסֶנט לֶנֶה.

1818 נשימה מלאכותית — האנגלי ג'ון צֵ'ין המציא שיטה מיוחדת להחזרת הנשימה לאנשים שעל סף המחנק.

1847 הרדמה — הרופא האנגלי סר ג'ימס יאנג סימפסון מנסה בהצלחה להרדים חולה לפני הניתוח באמצעות הכלורופורם.

1851 חבישה בתחבושת גבס — הבלגי אנטאן מאטיסן, רופא מנתח, המציא שיטה חדשה לטיפול בשברי־איברים. שיטה זו, הנמצאת בשימוש עוד היום, מבוססת על חבישת איבר שבור בתחבושת גמישה של גבס רטוב וגמיש. התחבושת מתקשה במשך הזמן וע"י כך יכול האיבר השבור להישאר במנוחה מוחלטת.

1851 ראי־עין (אופתאלמוסקופ) — הגרמני הֶרמאן הֶלמהולץ המציא מכשיר המאפשר את בדיקת רשתית העין הוא האופתאלמוסקופ.

תרבות
אנציקלופדיה מצויירת

המערכת:
ד״ר א. ברש, נ. גבריאלי, י. פרישמן, ד״ר א. רימלט
העורך־המרכז: ד״ר ש. קלעי

מפעלי דפוס פלאי — פי. אי. סי. בע״מ, רמת־גן

תוכן העניינים

חוברת מס. 36

חידושים והמצאות

1853 מזרק־בוכנה — האנגלי אלכסנדרווד המציא את המזרק של בוכנה, המזרק של אלכסנדר ווד.



המזרק של אלכסנדר ווד

1863 הריפוי על־ידי חמצן — האיטלקי גוידו באקצ׳לי ברומא היה הראשון שהנהיג את השימוש בחמצן לריפוי מחלות הריאה הקשות ביותר.

1880 ריפוי ע״י תרכיבים — לואי פאסטר, מדען צרפתי, היה הראשון שהנהיג את השיטה של הכנת תרכיבים למניעתן ולריפוין של מחלות וירוס.

1880 רוברט קוך — גילה את חיידק הטיפוס ובעקבות זה הומצא תרכיב החיסון נגד מחלה זו.

1882 פאסטר גילה את חיידק הכלבת והמציא את תרכיב החיסון נגד מחלה נוראה זו.

1882 רוברט קוך — גילה את חיידק השחפת.

1882 פנוימוטוראכס מלאכותי — פרופסור קארלו פורלאניני מן האוני־ברסיטה של פאויה הציע שימוש בפנוימוטוראכס מלאכותי לריפוי השחפת. הפנוימוטוראכס הוא שיטת־ריפוי מיוחדת המאפשרת לשתק את פעולתה של הריאה החולה כדי לרפאה; באותו זמן מבוצעת פעולת הנשימה על ידי הריאה השנייה.

1883 קלבס — גילה את חיידק הדיפתריה (אסכרה) — מחלת גרון קשה המצויה ביחוד בין ילדים.

1887 ריפוי על־ידי הלם חשמלי — רופא העצבים אוגו צ׳רלטי המציא את שיטת ההלם לריפויין של מחלות עצבים.

1890 ריפוי על־ידי נסיוב — אמיל אדולף ברינג המציא את הסרותראפיה. לפי שיטת ריפוי זו מזריקים לחולה נסיוב מדמו של בעל־חיים, שחוסן קודם נגד המחלה, ממנה סובל החולה.

1895 מידקר מותני — הגרמני היינריך ניסה בפעם הראשונה את שיטת המידקר המותני. הוא הכניס מחט לתוך תעלת חוט־השדרה דרך החוליה הרבי־עית והחוליה החמישית; על ידי פעולה זו נתאפשר להוציא מתעלת חוט־השדרה חלק מן הנוזל שבה ועל ידי כך להקטין שם את הלחץ המצוי במחלות כגון: דלקת קרום המוח, גידולים במוח ועוד.

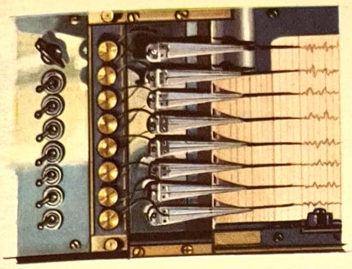
1905 תא לספירת כדוריות־הדם — מכשיר המאפשר את ספירתן של הכדוריות הלבנות והכדוריות האדומות בדם הומצא ונוסה בלייפציג על־ידי הרופא הגרמני קארל בורקר.

1928 ריאת־פלדה — מכשיר המכונה ״ריאת־פלדה״, בו משתמשים בריפוי שיתוק הילדים, הומצא על־ידי האמריקאי פיליפ דרינקר.

זוהי הצורה של טופס הבקשה שממציא מגיש לממשלה כדי לקבל פאטנט על המצאתו. ◄

1929 אנציפלואלקטרוגראף — מכשיר הרושם את התגובות החשמליות של חלקי המוח — הומצא על־ידי הגרמני האנס ברגר.

חלקי המכשיר רושמים את הזעזועים החשמליים המתקבלים כתגובות המוח.



האנציפלואלקטרוגראף — רושם התגובות החשמליות מן המוח

1944 כליה מלאכותית — מכשיר המסוגל לטהר את הדם, כלומר לפעול במקום הכליה כאשר הכליות אינן פועלות כראוי, הומצא על־ידי הגרמני ויטן י. קולף.

טופס פטנטים מס׳ 1
(יש לצרף שני העתקים של הפירוט שצריך להכינו בהתאם לטופס פטנטים מס׳ 3)

פקודת הפטנטים והמדגמים

בקשה לפטנט

(א) רשום כאן את השם, הכתובת והנתינות של המבקש או המבקשים, במלואם.

אני (אנו) (א) ....
....
....

(ב) רשום כאן את שם האמצאה.

מצהיר(ים) בזה, שיש ברשותי (ברשותנו) אמצאה ששמה הוא (ב) ....

(ג) ציין כאן, מי הוא הממציא או מי הם הממציאים.

וכי (ג) ....

טוען שהוא הממציא האמיתי והראשון של האמצאה: כי לפי מיטב ידיעתי(נו) ואמונתי(נו) אין שום אדם או בני־אדם משתמשים בה; ואני(אנחנו) מבקש(ים) להעניק לי(לנו) פטנט על האמצאה הנ״ל.

ואני מבקש (ואנו מבקשים) שהפטנט יוענק כפטנט מוסף

(ד) מחוק את הבלתי מתאים.

(ד) לפטנט מס׳ ....

(ד) לפטנט שיוענק לגבי בקשה מס׳......

נכתב ביום.......... בחדש 19

(ה) חתימת המבקש או המבקשים.

(ה) ....

לכבוד
רשם הפטנטים והמדגמים,
ת. ד. 767, ירושלים.